

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр детского (юношеского) технического творчества  
Кировского района Санкт – Петербурга  
198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 34, литер 3

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 30 » августа 20 14 г.  
Протокол № 7



УТВЕРЖДЕНО  
Приказом № 2100 от « 31 » 08 20 14 г.  
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ  
Ясинская Е.С.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Возраст учащихся: 10-14 лет  
Срок реализации: 3 года

**Разработчики:**  
Еременок О.В., Сон Т.П.,  
педагоги дополнительного образования

## Пояснительная записка

В настоящее время в мире широко внедряется робототехника, как еще одна ступень инновационного развития технологий. Роботов в мире существует множество, начиная от простеньких конструкций из кубиков «Lego», создаваемых школьниками на уроках робототехники, до сложных человекоподобных созданий с запрограммированным интеллектом. Разработки роботов пользуются спросом – расширяется применение роботов в исследованиях и обучении в научных и учебных учреждениях. Изучая область робототехники, можно познакомиться с такими понятиями как кинематика, конструирование, моделирование, программирование с использованием мультимедийных возможностей, используя разные области науки.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Основы конструирования и программирования робототехники*» имеет **техническую направленность**, предназначена для желающих получить основы знаний в области робототехники и программирования роботов, реализуется на бюджетной основе. В основе данной программы лежит программа С.А. Филиппова «Робототехника: конструирование и программирование», являющаяся основной программой дополнительного образования детей по робототехнике в С-Петербурге. Программа адаптирована для учащихся, не занимающихся углубленно физико-математическими дисциплинами.

**Уровень освоения программы** - базовый.

### **Актуальность программы**

Данная программа составлена с учетом требований и ориентиров, изложенных в стратегических нормативных документах, регламентирующих систему образования в РФ, а также с учетом запросов учащихся и их родителей.

Стратегия развития воспитания в РФ прямо указывает на необходимость содействия повышению интереса к науке у подрастающего поколения, поддержки научно-технического творчества детей. Согласно Концепции развития дополнительного образования (2014 г.), в современных условиях дополнительное образование детей может стать инструментом формирования «адаптивности к темпам социальных и технологических перемен» детей и подростков.

Именно разработка и программирование роботов — одно из самых перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Данная программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной средах.

Программа синхронизирована с учебными программами по робототехнике других образовательных учреждений, что позволяет учащимся участвовать в общегородских мероприятиях, и адаптирована с учетом особенностей потребностей большего числа учащихся, так как имеет более низкий возрастной порог вхождения. Программа заинтересует подростков не только с развитым техническим мышлением, но и всех желающих.

### **Адресат программы**

Программа предназначена для учащихся 10-14 лет, проявляющих интерес к освоению программирования и робототехники. Требуется базовый уровень знаний в области компьютерных технологий.

Пол значения не имеет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

**Цель программы** – создание условий для адаптации ребенка в мире современных информационных и инновационных технологий путем формирования у него основных компетенций в области конструирования и программирования робототехники.

## **Задачи программы**

### ***Обучающие:***

- ознакомить с понятиями моделирования и конструирования;
- ознакомить с основными принципами и понятиями механики;
- ознакомить с основными принципами и понятиями кибернетики;
- обучить элементам программирования и алгоритмирования;
- ознакомить с основными принципами программирования в текстовой и визуальной среде программирования;
- ознакомить с составом и назначением робототехнических комплектов;
- формировать умение сконструировать технический объект по данным параметрам;
- научить создавать и редактировать программы для выполнения конкретной задачи;
- ознакомить с элементами ТАУ;
- формировать понимание различных инженерно-технических конструкций;
- формировать умение использовать различные узлы для определенных целей;
- научить читать и понимать программные листинги, понимать вариативность программных возможностей;
- ознакомить со способами удаленного управления роботом;
- сформировать навыки удаленного управления роботом;
- ознакомить с основными методами научных и технических исследований;
- формировать начальные навыки проведения научного исследования;
- ознакомить с правилами оформления программных работ;
- научить использовать в одном проекте знания и компетенции из разных научных и технических областей и выбирать необходимые.

### ***Развивающие:***

- развивать у ребенка интерес к программированию и исследовательской деятельности;
- способствовать развитию познавательных процессов ребенка: внимание, мышление (в том числе логическое), память, воображение;
- обучать самостоятельно ставить и формулировать новые учебные задачи;
- научить принимать оригинальные решения, творчески подходить к поставленным задачам;
- научить целеполаганию и планированию проекта, выбору наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач, корректировке планов в соответствии с реальной обстановкой;
- формировать навыки аргументации;
- формировать навыки работы с информацией;
- формировать навыки работы со специальной литературой;
- формировать навыки защиты проекта;
- расширять кругозор;
- формировать мотивацию к обучению и к дальнейшему образованию в области робототехники.

### ***Воспитательные:***

- создавать условия для формирования умения работать в группе;
- воспитывать ответственность за свои решения и действия;
- формировать навыки общения, доброжелательный и конструктивный стиль взаимоотношений с окружающими;
- воспитывать усидчивость, трудолюбие;
- воспитывать адекватную самооценку учебных достижений и навыки оценки чужой работы.

### **Объем и сроки реализации программы**

Полный курс обучения рассчитан на 3 учебных года: все три года по 144 часа, всего – 432 часа.

### **Условия реализации программы**

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. При приеме проводится собеседование.

Состав группы разновозрастный.

На 1-ый год обучения по программе принимаются учащиеся 10 – 12 лет, прошедшие обучение по одной из программ начального уровня в ЦДЮТТ или имеющие базовые навыки общения с компьютером, что будет определяться по результатам собеседования с педагогом.

На 2-й год обучения по программе принимаются учащиеся 11 – 13 лет, прошедшие обучение по данной программе 1-го года в ЦДЮТТ или обучавшиеся ранее в других объединениях.

На 3-й год обучения по программе принимаются учащиеся 12 – 14 лет, прошедшие обучение по данной программе 2-го года в ЦДЮТТ или обучавшиеся ранее в других объединениях.

1-ый год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

2-ой год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

3-ий год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

(Численность группы определяется в соответствии с санитарными нормами, предъявленными к компьютерной аудитории. На одного учащегося приходится один компьютер, СанПиН)

### ***Форма проведения занятий***

Основные формы проведения занятий – комбинированное занятие, практическое занятие, практическое компьютерное занятие.

Методически занятия строятся таким образом, чтобы ребенок с первых занятий мог практически заниматься на компьютере. Практическая направленность обучения обуславливает следующее методическое построение занятий: теоретическая часть занятия проводится в том же компьютерном классе, что и практическая часть занятия. Теория по своей тематике связана с практическими занятиями и служит для ознакомления учащегося с основными конструкциями изучаемого курса. В практическую часть занятия включается: работа на компьютере, моделирование в робототехнике, работа с роботом. Важным в организации занятия является соблюдение и выполнение санитарных норм при занятии в компьютерном классе и техники безопасности при работе с робототехникой.

### ***Формы организации деятельности детей на занятии:***

- фронтальная (беседа, показ, объяснение);
- групповая (работа в мини-группах);
- перед городскими конкурсами возможна индивидуальная.

### ***Материально-техническое оснащение***

Для успешной реализации программы необходимы:

Отдельный, хорошо освещенный кабинет, оборудованный компьютерами (по количеству учащихся) с установленными программами, столами и стульями (Помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности);

Доска для проведения теоретической части;

Место для зарядки контроллеров;

Наборы конструкторов, а также наборы дополнительных деталей.

Для работы каждый учащийся имеет свой компьютер, а также один набор конструктора на двоих учащихся.

## Планируемые результаты по окончании обучения по программе

### Предметные:

- знание основных понятий, команд, принципов программирования;
- понимание основных принципов и понятий конструирования, механики, кибернетики;
- сформированность представления о составе и назначении робототехнических комплектов;
- знание элементов ТАУ;
- умение сконструировать усложненный технический объект по данным параметрам;
- умение создавать и редактировать программу для выполнения конкретной задачи с помощью текстовых и визуальных сред программирования;
- сформированность навыка чтения листингов и программ;
- знание способов удаленного управления роботом;
- сформированность навыков удаленного управления роботом;
- знание основных методов научных и технических исследований;
- сформированность навыков проведения научного исследования;
- знание правил оформления программных работ.

### Метапредметные

- умение самостоятельно ставить и формулировать новые учебные задачи;
- способность сочетать знания и умения из разных областей для выполнения задания;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, корректировать планы в соответствии с реальной обстановкой;
- умение вести дискуссию, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение работать с информацией;
- умение работать со специальной литературой;
- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- развитое логическое мышление;
- умение принимать оригинальные решения при решении задач;
- сформированность адекватной самооценки учебных достижений;
- сформированность умения адекватно оценивать чужую работу;
- умение представлять результаты своего труда публично - в форме защиты проекта.

### Личностные:

- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, деятельности;
- сформированность навыков саморегуляции при выполнении работы (усидчивость, трудолюбие);
- сформированность навыков самоконтроля в процессе учебной деятельности;
- формирование ответственного отношения к собственной работе;
- наличие мотивации к обучению, работе на результат;
- сформированность мотивации к дальнейшему образованию в области робототехники.

**Учебный план  
I год обучения**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
1	Введение.	1	1	2	Опрос
2	Тема 1. Основы конструирования	6	12	18	Зачетная работа
3	Тема 2. Основы программирования роботов	12	30	42	Соревнование-зачет
4	Тема 3. Основы ТАУ	18	18	36	Зачет
5	Тема 4. Удалённое управление	2	8	10	Соревнование-зачет
6	Тема 5. Творческие проекты	4	20	24	Самостоятельная работа
7	Учебно-массовые мероприятия	0	10	10	Соревнование
	Итоговое занятие	0	2	2	Творческий отчет
	<b>Итого</b>	<b>43</b>	<b>101</b>	<b>144</b>	

**Учебный план  
2 год обучения**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
1	Введение.	1	1	2	Опрос
2	Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	12	12	24	Соревнование
3	Тема 2. Элементы ТАУ	12	12	24	Зачетная работа
4	Тема 3. Программирование роботов	12	28	40	Соревнование-зачет
5	Тема 4. Простейшие научные исследования	18	20	38	Конкурс
6	Учебно-массовые мероприятия	0	14	14	Анализ результатов участия в конкурсах, конференциях
7	Итоговое занятие	0	2	2	Творческий отчет
	<b>Итого</b>	<b>55</b>	<b>89</b>	<b>144</b>	

**Учебный план  
3 год обучения**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
1	Введение.	1	1	2	Опрос
2	Тема 1. Повторение алгоритмов управления	6	12	18	Соревнование
3	Тема 2. Программирование роботов	12	28	40	Соревнование-зачет
4	Тема 3. Основы кибернетики	6	6	12	Зачет
5	Тема 4. Творческие проекты	8	48	56	Конкурс проектов
6	Учебно-массовые мероприятия	0	14	14	Анализ результатов участия в конкурсах, конференциях
7	Итоговое занятие	0	2	2	Выпускная защита проектов
	<b>Итого</b>	<b>33</b>	<b>111</b>	<b>144</b>	

**Календарный учебный график**

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09.	31.08.	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.	31.08.	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
3 год	01.09.	31.08.	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

## Рабочая программа

### Задачи I-го года обучения

#### **Обучающие:**

- ознакомить с понятиями моделирования и конструирования;
- обучить элементам программирования и алгоритмирования;
- ознакомить с основными принципами программирования в визуальной среде программирования;
- ознакомить с составом и назначением робототехнических комплектов;
- формировать умение сконструировать технический объект по данным параметрам;
- научить создавать и редактировать программы для выполнения конкретной задачи;
- ознакомить с элементами ТАУ;
- формировать понимание различных инженерно-технических конструкций;
- формировать умение использовать различные узлы для определенных целей;
- научить читать и понимать программные листинги, понимать вариативность программных возможностей;
- ознакомить со способами удаленного управления роботом;
- формировать навыки удаленного управления роботом;
- ознакомить с правилами оформления программных работ.

#### **Развивающие:**

- развивать у ребенка интерес к программированию;
- способствовать развитию познавательных процессов ребенка: внимание, мышление (в том числе логическое), память, воображение;
- научить целеполаганию и планированию проекта, выбору наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач, корректировке планов в соответствии с реальной обстановкой;
- формировать навыки аргументации;
- формировать навыки защиты проекта;
- расширять кругозор;
- формировать навыки работы с информацией;
- формировать мотивацию к обучению и к дальнейшему образованию в области робототехники.

#### **Воспитательные:**

- создавать условия для формирования умения работать в группе;
- воспитывать ответственность за свои решения и действия;
- формировать навыки общения, доброжелательный и конструктивный стиль взаимоотношений с окружающими;
- воспитывать усидчивость, трудолюбие.

### Содержание образовательной программы 1-го года обучения

#### **Введение.**

Техника безопасности при работе за ПК.

Техника безопасности при работе с робототехникой.

Противопожарная безопасность.

Правила поведения учащихся.

Режим работы объединения, план на год.

Правила работы в локальной сети.

Понятие о робототехнике, виды роботов.

***Практика:***

- формирование навыков безопасной работы на ПК (техника безопасности);
- формирование навыков работы в локальной сети.

**Тема 1. Основы конструирования**

Принципы крепления деталей.

Зубчатая передача. Ременная передача.

Передачное отношение.

Преобразование механической энергии в электрическую.

***Практика:***

- изучение деталей и узлов робота;
- конструирование простейших механизмов;
- конструирование одноmotorной тележки;
- решение задач на расчет передачного отношения;
- конструирование роботов с понижающей и повышающей передачами.

**Тема 2. Основы программирования роботов**

Микроконтроллер. Сервоприводы.

Встроенная среда программирования.

Датчики.

Визуальная среда программирования.

Цикл, ветвление, параллельные задачи, подпрограммы, переменные, контейнеры.

Релейный регулятор.

***Практика:***

- конструирование двухmotorной тележки;
- программирование робота;
- движение прямо в течение заданного времени, бесконечное движение, повороты, взаимодействие робота с окружающей средой при помощи датчиков;
- решение робототехнических задач: следование по линии, кегель ринг.

**Тема 3. Основы ТАУ**

Релейный регулятор.

Пропорциональный регулятор.

Синхронизация двигателей.

Параллельные задачи.

***Практика:***

- применение регуляторов для решения различных робототехнических задач: следование по линии, скоростное следование по линии, следование вдоль стены, объезд предметов, движение робота по линии с перекрестками;
- подбор коэффициентов и оптимизация пропорционального регулятора;
- оптимизация конструкции робота с учётом применения различных алгоритмов управления и коэффициентов;
- защита от застреваний.

**Тема 4. Удаленное управление**

Принципы кодирования данных и их передачи.

Способы и устройства удалённого управления.

Понятие о передающем и принимающем устройствах.

***Практика:***

- настройка Bluetooth;
- программирование передающего и принимающего устройств;
- конструирование джойстика.

**Тема 5. Творческие проекты**

Рекомендации по моделированию итоговых разработок.

***Практика:***

- самостоятельная разработка творческих проектов.

**Итоговое занятие**

***Практика:***

- представление проектов;
- творческий самоанализ проведенной работы.

**Учебно-массовые мероприятия**

- Участие в конкурсах, викторинах, олимпиадах, конференциях (на уровне ЦДЮТТ, района, города), которые проводятся согласно планам учебно-массовых мероприятий, составляемым ежегодно.
- Проведение внутригрупповых массовых мероприятий.

**Планируемые результаты 1-го года обучения**

***Предметные:***

- знание и соблюдение правил охраны труда при работе за компьютером и при работе с робототехникой;
- понимание основных принципов и понятий конструирования и механики;
- знание основных понятий, команд, принципов программирования;
- сформированность представления о составе и назначении робототехнических комплектов;
- знание элементов ТАУ;
- умение сконструировать технический объект по данным параметрам;
- сформированность навыка чтения листингов и программ;
- знание способов удаленного управления роботом;
- сформированность навыков удаленного управления роботом;
- знание правил оформления программных работ.

***Метапредметные:***

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, корректировать планы в соответствии с реальной обстановкой;
- умение работать с информацией;
- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- умение представлять результаты своего труда публично - в форме защиты проекта.

***Личностные:***

- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, деятельности;
- формирование ответственного отношения к собственной работе;
- наличие мотивации к обучению, работе на результат;
- сформированность навыков самоконтроля в процессе учебной деятельности;
- сформированность мотивации к дальнейшему образованию в области робототехники.



	Тема 2. Основы программирования роботов	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 3. Основы ТАУ	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Тема 4. Удалённое управление	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Тема 5. Творческие проекты	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Итоговое занятие	2	

## **Задачи 2 года обучения**

### ***Обучающие:***

- продолжать обучать элементам программирования и алгоритмирования;
- формировать умение сконструировать усложненный технический объект по данным параметрам;
- продолжать обучать созданию и редактированию программ с помощью текстовых сред программирования;
- продолжать знакомить с элементами ТАУ;
- совершенствовать понимание различных инженерно-технических конструкций;
- продолжать обучать чтению и пониманию программных листингов, пониманию вариативности программных возможностей;
- совершенствовать навыки удаленного управления роботом;
- ознакомить с основными методами научных и технических исследований;
- формировать начальные навыки проведения научного исследования;
- ознакомить с правилами оформления исследовательских работ;
- научить использовать в одном проекте знания и компетенции из разных научных и технических областей и выбирать необходимые.

### ***Развивающие:***

- развивать у ребенка интерес к программированию и исследовательской деятельности;
- способствовать развитию познавательных процессов ребенка: внимание, мышление (в том числе логическое), память, воображение;
- обучать самостоятельно ставить и формулировать новые учебные задачи;
- научить принимать оригинальные решения, творчески подходить к поставленным задачам;
- научить целеполаганию и планированию проекта, выбору наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач, корректировке планов в соответствии с реальной обстановкой;
- формировать умение видеть преимущества и недостатки разных проектов;
- формировать навыки работы с информацией;
- формировать навыки аргументации;
- формировать навыки защиты проекта;
- формировать навыки работы со специальной литературой;
- расширять кругозор;
- формировать мотивацию к обучению и к дальнейшему образованию в области робототехники.

### ***Воспитательные:***

- создавать условия для формирования умения работать в группе;
- воспитывать способность к самоконтролю, к взаимоконтролю (при работе в группе);
- воспитывать организаторские навыки;
- воспитывать ответственность за свои решения и действия;
- формировать навыки общения, доброжелательный и конструктивный стиль взаимоотношений с окружающими;
- воспитывать усидчивость, трудолюбие;
- воспитывать адекватную самооценку учебных достижений и навыки оценки чужой работы.

## Содержание образовательной программы 2-го года обучения

### Введение

Повторение техники безопасности при работе за ПК и робототехникой.

Повторение правил поведения учащихся.

Режим работы объединения, план на год.

Повторение правил работы в локальной сети.

#### *Практика:*

- Отработка навыков безопасной работы на ПК (техника безопасности)

### Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году

Зубчатая передача. Ременная передача.

Передаточное отношение.

Повторение основ программирования в визуальной среде.

Повторение элементов ТАУ.

#### *Практика:*

- конструирование усложненных механизмов;
- решение задач на расчет передаточного отношения;
- задачи для роботов с применением регуляторов.

### Тема 2. Элементы ТАУ

Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Синхронизация.

Защита от застреваний.

#### *Практика:*

- движение робота вдоль стены;
- прохождение лабиринта;
- задачи для роботов.

### Тема 3. Программирование роботов

Интерфейс текстовой среды программирования.

Алфавит и синтаксис.

Операторы, процедуры и функции.

Цикл, ветвление, параллельные задачи, подпрограммы, переменные.

#### *Практика:*

- использование релейного регулятора
- использование пропорционального регулятора;
- программирование звуковых сигналов;
- обработка цветовой информации;
- удаленное управление;
- программирование роботов с датчиками сторонних производителей.

### Тема 4. Простейшие научные исследования \*

Основы научной логики.

Понятия: гипотеза, эксперимент.

Примеры научных экспериментов.

Консультирование.

#### *Практика:*

- формулирование задачи и гипотезы;
- планирование и проведение экспериментов;

- сбор данных, анализ и корректировка;
- формулирование выводов;
- оформление результатов эксперимента

*\*тема должна быть актуальной, соответственно, может меняться*

### **Итоговое занятие**

#### ***Практика:***

- защита научного исследования

### **Учебно-массовые мероприятия**

- Участие в конкурсах, викторинах, олимпиадах, конференциях (на уровне ЦДЮТТ, района, города), которые проводятся согласно планам учебно-массовых мероприятий, составляемым ежегодно.
- Проведение внутригрупповых массовых мероприятий.

### **Планируемые результаты 2-го года обучения**

#### ***Предметные:***

- знание основных понятий, команд, принципов программирования;
- знание элементов ГАУ;
- умение сконструировать сложный технический объект по данным параметрам;
- умение создавать и редактировать программу для выполнения конкретной задачи с помощью текстовых сред программирования;
- сформированность навыка чтения листингов и программ;
- знание способов удаленного управления роботом;
- сформированность навыков удаленного управления роботом;
- знание основных методов научных и технических исследований;
- сформированность навыков проведения научного исследования;
- знание правил оформления исследовательских работ.

#### ***Метапредметные:***

- умение самостоятельно ставить и формулировать новые учебные задачи;
- способность сочетать знания и умения из разных областей для выполнения задания;
- умение работать со специальной литературой;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, корректировать планы в соответствии с реальной обстановкой;
- умение вести дискуссию, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- развитое логическое мышление;
- умение принимать оригинальные решения при решении задач;
- сформированность адекватной самооценки учебных достижений;

- сформированность умения адекватно оценивать чужую работу;
- умение представлять результаты своего труда публично - в форме защиты проекта.

***Личностные:***

- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, деятельности;
- развитие организаторских навыков;
- сформированность навыков саморегуляции при выполнении работы (усидчивость, трудолюбие);
- сформированность навыков самоконтроля в процессе учебной деятельности;
- сформированность ответственного отношения к собственной работе;
- наличие мотивации к обучению, работе на результат;
- сформированность мотивации к дальнейшему образованию в области робототехники.

**Календарно-тематическое планирование**  
**2-й год обучения**  
**Группа №**

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего час.	Примечание
планиру мая	фактичес кая			
		Введение. Инструктаж по ТБ	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 1. Повторение пройденного в 1-м году	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 2. Элементы ТАУ	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	



### **Задачи 3-го года обучения**

#### ***Обучающие:***

- продолжать обучать основам программирования в текстовой среде;
- обучать решению усложненных робототехнических задач;
- формировать навыки конструирования и программирования усложненных механизмов, в том числе робота-андроида;
- обучать оптимизации конструкции робота и отладке алгоритма;
- ознакомить с историей, основными принципами и понятиями кибернетики;
- формировать навыки проведения научного исследования в области истории и теории кибернетики;
- обучать использовать в одном проекте знания и компетенции из разных научных и технических областей и выбирать необходимые.

#### ***Развивающие:***

- развивать у ребенка интерес к программированию и исследовательской деятельности;
- способствовать развитию познавательных процессов ребенка: внимание, мышление (в том числе логическое), память, воображение;
- обучать принимать оригинальные решения, творчески подходить к поставленным задачам;
- совершенствовать навыки аргументации;
- совершенствовать навыки работы со специальной литературой;
- совершенствовать навыки ведения исследовательской деятельности;
- расширять кругозор;
- развивать мотивацию к обучению и к дальнейшему образованию в области робототехники.

#### ***Воспитательные:***

- создавать условия для совершенствования умения работать в группе;
- воспитывать ответственность за свои решения и действия;
- формировать навыки общения, доброжелательный и конструктивный стиль взаимоотношений с окружающими;
- воспитывать усидчивость, трудолюбие;
- воспитывать адекватную самооценку учебных достижений и навыки оценки чужой работы.

## **Содержание образовательной программы 3-го года обучения**

### **Введение.**

Режим работы объединения, план на год. Техника безопасности.

#### ***Практика:***

- демонстрация навыков безопасной работы на ПК (техника безопасности);
- демонстрация навыков работы в локальной сети.

### **Тема 1. Повторение алгоритмов управления**

Повторение основ программирования в текстовой среде.

Повторение элементов ТАУ.

#### ***Практика:***

- конструирование усложненных механизмов;
- решение усложненных робототехнических задач.

## **Тема 2. Программирование роботов**

ПИД-регулятор, кубические составляющие.

Принципы стабилизации.

Оптимизация алгоритмов управления робота с учетом коэффициентов.

### ***Практика:***

- конструирование усложненных механизмов;
- оптимизация конструкции робота и отладка алгоритма;
- решение усложненных робототехнических задач;
- конструирование и программирование робота-андроида.

## **Тема 3. Основы кибернетики**

История кибернетики.

Кибернетика в различных сферах деятельности.

Биографии наиболее видных деятелей в области кибернетики.

Кибернетические теории.

Синергетика.

### ***Практика:***

- выбор тем для исследований по истории и теории кибернетики;
- формирование исследовательских мини-групп;
- работа над исследованиями в мини-группах;
- представление результатов исследований перед аудиторией.

## **Тема 4. Творческие проекты**

Рекомендации по моделированию итоговых разработок.

### ***Практика:***

- самостоятельная разработка творческих проектов.

## **Итоговое занятие**

### ***Практика:***

- Защита творческих проектов.

## **Учебно-массовые мероприятия**

- Участие в конкурсах, викторинах, олимпиадах, конференциях (на уровне ЦДЮТТ, района, города), которые проводятся согласно планам учебно-массовых мероприятий, составляемым ежегодно.
- Проведение внутригрупповых массовых мероприятий

## **Планируемые результаты по окончании 3го года обучения**

### **Предметные:**

- понимание основных принципов и понятий кибернетики;
- умение сконструировать усложненный технический объект;
- умение сконструировать робота-андроида;
- умение решать усложненные робототехнические задачи;
- умение создавать и редактировать программу для выполнения конкретной задачи;
- сформированность навыков проведения научного исследования.

### **Метапредметные:**

- умение самостоятельно ставить и формулировать новые учебные задачи;
- способность сочетать знания и умения из разных областей для выполнения задания;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, корректировать планы в соответствии с реальной обстановкой;
- умение вести дискуссию, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение работать с информацией;
- сформированность навыков работы со специальной литературой;
- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- развитое логическое мышление;
- умение принимать оригинальные решения при решении задач;
- умение представлять результаты своего труда публично - в форме защиты проекта.

### **Личностные:**

- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, деятельности;
- сформированность навыков саморегуляции при выполнении работы (усидчивость, трудолюбие);
- сформированность навыков самоконтроля в процессе учебной деятельности;
- формирование ответственного отношения к собственной работе;
- понимание своих достоинств и недостатков, стремление бороться с недостатками, при этом использовать в конкурсной деятельности достоинства; а также понимание достоинств и недостатков своей группы, умение нивелировать недостатки друг друга, работая в команде;
- наличие мотивации к обучению, работе на результат, ориентация на высокие достижения в области робототехники;
- сформированность мотивации к дальнейшему образованию в области робототехники.





## Оценочные и методические материалы

### Оценочные материалы

Для оценки результативности обучения используются следующие оценочные средства и формы:

- Фиксированное участие учащихся в робототехнических соревнованиях;
- Получение и подсчет баллов каждого учащегося в городской системе Робофинист;
- Публикация программ и конструкций на портале Робофинист;
- Создание портфолио каждого учащегося

### Система контроля результативности обучения

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
<b>ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ</b>				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение, собеседование, анализ результатов практической работы	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение 1,2,3 учебного года	Анализ работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Листинги созданных программ Карта наблюдений педагога.	Листинги созданных программ
<i>Промежуточный</i>	По окончании изучения каждой темы (1,2,3 год обучения)	Анализ качества практических работ, опрос	Практические работы учащихся. Карта наблюдений педагога.	Соревнование-зачет. Листинги программ
	Декабрь 1,2,3 года обучения	Анализ качества практических работ, опрос.	Практические работы учащихся. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Соревнование-зачет. Листинги программ
	Май 1,2,3 года обучения	Защита творческих работ. Беседа с родителями	Творческие работы учащихся. Протокол фиксации	Защита творческих работ. Открытые занятия.

			результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Родительские собрания Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.
<i>Итогов</i> <i>ый</i>	Май 3-го года обучения	Защита творческих работ, участие в конкурсах различного уровня.	Творческие работы учащихся. Протокол фиксации результатов итогового контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ. Грамоты, дипломы	Защита творческих работ. Открытые занятия. Родительские собрания. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.
<b>ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ</b>				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение 1,2,3 учебного года	Педагогическое наблюдение, анализ поведения при участии в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога.	Тетрадь наблюдений педагога.
<i>Промежуточный</i>	Декабрь 1,2,3 года обучения. Май 1,2 года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Аналитическая справка
<i>Итогов</i> <i>ый</i>	Май 3-го года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Защита творческих работ. Открытое занятие.
<b>ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ</b>				
<i>Входной</i>	Октябрь 1-го года обучения	Педагогическое наблюдение	Результаты работы в мини-группах	Аналитическая справка
<i>Текущий</i>	В течение 1,2,3 учебного года	Педагогическое наблюдение. Командное участие в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога.	Аналитическая справка

<i>Промежуточный</i>	Декабрь 1,2,3 года обучения. Май 1,2 года обучения	Педагогическое наблюдение, анкетирование, беседа с родителями. Командное участие в конкурсах	Заполненные бланки анкет. Тетрадь наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Итоговая</i>	Май 3-го года обучения	Педагогическое наблюдение, анкетирование, беседа с родителями	Заполненные бланки анкет. Тетрадь наблюдений педагога.	Аналитическая справка. Защита творческих работ. Открытое занятие.

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 2 балла - самый низкий уровень, 5 баллов – наивысший уровень.

Кроме того, фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: уровень предварительной подготовки, самостоятельность, мотивация к занятиям. Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: теоретическая подготовка, практическая подготовка, личностные и поведенческие качества, учебно-коммуникативные умения, навык защиты проекта. Каждый параметр оценивается по трехбалльной шкале: 1 – низкий уровень, 2 – средний, 3 – высокий. Заполнение происходит в программе Excel, производится подсчет количества учащихся, находящихся на том или ином уровне освоения программы.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится три раза в год по следующим параметрам: культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе, коммуникативные навыки и умение работать в команде, умение планировать и способность к целеполаганию, мыслительные навыки, мотивация к обучению и самообразованию, адекватная самооценка, волевые качества.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	9-12 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	13-23 балла – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	24-27 баллов – высокий уровень

По результатам учебного года ребенку дается рекомендация по продолжению обучения.

Учащимся, успешно изучившим курс, могут быть рекомендованы следующие направления:

- Объектно-ориентированное программирование.
- Программирование в других средах программирования.
- Компьютерная графика и компьютерное моделирование.
- Моделирование и управление роботом.

## *Методические материалы*

### **Используемые методы, приемы, технологии**

#### **Методы обучения:**

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;
- частично-поисковый – создание творческих работ по собственному замыслу.

**Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:** творческие задания, комфортная среда занятия и др.

**Методы воспитания:** беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

**Методы контроля** - контрольные задания в виде творческих работ, участие в конкурсах.

**Основные приемы** – рассказ, беседа, практическая работа, показ образцов, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, коллективное обсуждение.

Используемые **современные педагогические технологии:**

- элементы проектно-исследовательской деятельности (при создании творческих проектов)
- коллективная творческая деятельность (работа в мини-командах)

#### **Дидактические средства:**

- Раздаточный материал по теоретическим занятиям;
- Опросный материал для внутренних зачетов;
- Регламенты городских и международных конкурсов;
- Видео робототехнических соревнований.

## Информационные источники

### Список литературы

#### 1 год обучения

##### Для педагогов:

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
2. Иванов А.А. Основы робототехники - М., Форум. 2012, 224 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

##### Для учащихся и родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

#### 2 год обучения

##### Для педагогов:

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
2. Иванов А.А. Основы робототехники - М., Форум. 2012, 224 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

##### Для учащихся и родителей:

1. Конструируем роботов на Lego Mindstorms (серия инструкций). – М., Лаборатория знаний
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

#### 3 год обучения

##### Для педагогов:

1. Иванов А.А. Основы робототехники - М., Форум. 2012, 224 с.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
3. Крейг Дж. Введение в робототехнику. М., Институт компьютерных исследований. 2013. 564 с.
4. Мазеин П., Савельев А. А Информационные технологии в обеспечении качества образования по мехатронике и робототехнике - М., Синергия , 2007.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

##### Для учащихся и родителей:

1. Конструируем роботов на Lego Mindstorms (серия инструкций). – М., Лаборатория знаний

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

#### **Интернет-источники:**

<https://robofinist.ru> - Портал Робофинист

<https://www.lektorium.tv> - Базовый курс по робототехнике на языке RoboLab от проекта "Лекториум"

<http://roboed.academy> - Основы робототехники от компании "Roboed"