

Муниципальная бюджетная организация дополнительного образования Центр детского творчества муниципального района Татышлинский район Республики Башкортостан



«Утверждаю»

Директор МБО ДО ЦДТ

Нагуманова И.И.

Обсуждено на заседании методического совета

Протокол № 1 от 30 августа 2022 г

Приказ № 8 от 30 августа 2022 г

Образовательная программа объединения «Электроника» на 2022-2023 учебный год

Педагог дополнительного образования
Муртазин Мударис Агзамович

Возраст детей: 7-16 лет

Срок реализации: 3 года

с. Верхние Татышлы - 2022 год

Пояснительная записка

Направленность дополнительной образовательной программы

Объединение "Электроника" - это добровольное творческое объединение школьников, интересующихся современной электронной техникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Основной задачей объединения является развитие личности, обучение творческому подходу к решению поставленных задач, формирование устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, помощь в нахождении любимого дела, выбора будущей профессии и жизненного пути. Все эти задачи решаются в рамках представленной дополнительной программы.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Занятия ребят в объединении "Электроника" закрепляют и расширяют их школьные знания, трудовые умения и навыки, позволяют получить дополнительно к школьным обширные теоретические и технологические знания и опыт в области разработки и создания радиоэлектронных и автоматических конструкций, развивают творческие способности и общественно полезную активность, формируют психологию созидателя материальных благ и привычку находить точки приложения своим знаниям и опыту, помогают осознанно выбрать профессию. В результате абсолютное большинство ребят, оканчивая школу, продолжают свое образование в техникумах и вузах радиотехнического и электронного профиля.

Диапазон интересов и творческих поисков очень широк. Это и простейшие узлы и устройства электротехники, радиоэлектроники, автоматики и

довольно сложные конструкции на основе микроэлектроники и процессорной техники.

Начиная с простейших поделок, по мере своего творческого роста, обучаемые собирают все более сложные конструкции, участвуют во всевозможных выставках и мероприятиях, приобретают трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Современная техника не мыслима без исследований. Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе, развить способность творчески мыслить - задача педагога технического объединения, т.о. основной целью образовательной программы является развитие творческих способностей воспитанников объединения средствами технического конструирования.

Воспитательные задачи:

- Способствовать воспитанию личности учащегося, задействовав для этих целей потенциал объединения воспитанников.
- Формирование высокой культуры труда и научного мировоззрения.

Образовательные задачи:

- Дать обучаемым базовые теоретические и технические знания в области электроники.
- Сформировать допрофессиональные умения и навыки технического конструирования.

Развивающие задачи:

- Развитие творческих способностей учащихся путем самореализации при выполнении заданий и работ, участия в мероприятиях ЦДТ.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих

В отличии от типовой программы по радиоэлектронике для учреждений дополнительного образования, данная программа переработана и дополнена с учетом опыта работы автора с детьми, так и сотрудников и коллег по сходным направлениям и информацией из литературных источников по техническому творчеству.

Отличительные особенности представленной программы от уже существующих в этом направлении:

- В теоретическую часть программы внесены изменения, дополнения для эффективного обучения, расширения знаний по радиоэлектронике, учтена постепенность усложнения нового материала.
- Дополнена разделами по компьютерной технике и основам программирования.

Практические занятия типовых программ предлагают в основном учебные опыты, изготовление демонстрационных стендов, иногда сложных электронных устройств, что не всегда выполнимо. Все это снижает интерес у воспитанников к радиоэлектронике. Программой «Электроника» предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в

соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда учащимися.

В отличие от типовой программы, в основе которой заложен алгоритм технического действия, в предлагаемой за основу взят принцип развития общей культуры, духовного мира, познание окружающего через изучаемую область техники, так как ни одна область науки и техники не оказала столь же заметное влияние на быт, нравы, образ жизни и образ мыслей людей, как электроника.

Особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственного знания.

Программа и применяемые методы обучения рассчитаны на учащихся разноуровневой школьной подготовки для занятий в одной группе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы.

Возраст воспитанников в группах: от 7 до 16 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы).

Срок реализации программы: - период обучения 3-х годичный.

Формы и режим занятий

В творческом объединении "Электроника" обучаемые проходят три ступени непрерывного образования. Количество часов и глубина изучения могут варьировать в зависимости от конкретных условий.

Программа рассчитана на три года обучения. Начальный уровень предполагает фрагментарное знакомство с занимательными фактами и явлениями в области техники.

- Базовый уровень, достаточно и необходимо содержание которого для овладения видом деятельности, профиля, предмета на репродуктивно-практическом уровне.
- Уровень углубленного образования, характеризуется элементами поисковой, исследовательской, эвристической, экспериментальной и креативной деятельности.

Общие выходные характеристики

Для обучаемых первой ступени:

- знание азбуки радиосхем, их чтение, анализ
- знание основ электрорадиотехники
- владение навыками электромонтажа, электрических цепей
- умение изготовления несложных устройств
- знание устройства персонального компьютера и умение составить несложный алгоритм и реализовать его на компьютере
- иметь способность качественного выполнения электромонтажных работ
- иметь трудолюбие, аккуратность, терпеливость
- иметь навыки культуры труда и поведения

Для обучаемых второй ступени:

- знание основ микроконтроллерной техники и применения микросхем
- умение пользоваться различной измерительной аппаратурой
- владение конструкторской деятельностью с элементами творчества
- умение самостоятельно работать с компьютером, составить и разработать несложную программу
- самостоятельное изготовление работоспособных конструкций
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, самостоятельности

Для обучаемых третьей ступени:

- знание основ конструирования электронной техники, основ робототехники
- уметь сочетать базовые знания с индивидуальным творчеством
- разработка и изготовление электронных конструкций с анализом их конструктивного решения
- уметь самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла
- уметь пользоваться технической литературой
- иметь осознанную ориентацию на профессию
- проявлять активность, иметь внутреннюю культуру, культуру общения

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Примерный тематический план

№ п/п	Блок занятий	Количество часов			Формы аттестации\ контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение в микроконтроллерную технику	10	10	-	Беседа, тест
2	Программирование микроконтроллеров. Изучение компьютерных радиотехнических программ	44	12	32	Беседа, практическая работа, устный опрос
3	Управление нагрузками с помощью микроконтроллера	78	32	46	Практическая работа, смотр знаний, устный опрос, кроссворд
4	Подключение датчиков к микроконтроллеру	50	26	24	Практическая работа, ребус, диктант, презентация
5	Изучение и изготовление простых робототехнических устройств	34	8	26	Практическая работа, творческий отчет, рейтинг, устный опрос
Итого		216	88	128	

Программа

1. Введение в микроконтроллерную технику.

Знакомство с семейством микроконтроллеров, с их назначением. Внутреннее устройство микроконтроллеров. Цоколевка и назначение выводов.

2. Программирование микроконтроллеров. Изучение компьютерных радиотехнических программ.

Рассмотрение и изучение инструментария, необходимого для программирования микроконтроллеров. Изготовление и использование простых программаторов. Изучение программ Pony Prog, Proteus, Sprint Layout. Изучение основ программирования. Составление простейших программ.

3. Управление нагрузками с помощью микроконтроллера

Подключение к микроконтроллеру различных нагрузок: светодиодов, двигателей и других исполнительных устройств. Способы их подключения к портам микроконтроллера. Моделирование рассматриваемых схем в программе Proteus. Понятие о воспроизведении звука микроконтроллером.

4. Подключение датчиков к микроконтроллеру

Изучение принципов действия различных датчиков: термодатчиков, фотодатчиков, датчиков давления, газа, дыма и других. Изготовление простых устройств с применением датчиков.

5. Изучение и изготовление простых робототехнических устройств

Рассмотрение принципов построения простых роботов. Изучение сервоприводов и их применения в роботах. Сборка и применение драйверов двигателей. Практическая работа по построению простейших роботов.

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
-------	-------	-------	---------------	--------------	--------------	----------------

Введение в микроконтроллерную технику

1	Сентябрь	3	Вводное занятие	2	Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в лаборатории. История и перспективы развития микроконтроллерной техники	Беседа
2		6	Лекция	2	Что такое микроконтроллер?	Беседа, устный опрос
3		8	Занятие по углублению знаний	2	Внутреннее устройство микроконтроллеров	Беседа, кроссворд
4		10	Презентация	2	Цоколевка и назначение выводов микроконтроллеров	Устный опрос

5		13	Подача нового материала	2	Порты ввода и вывода	Устный опрос, беседа
6	Сентябрь	15	Лекция	2	Обзор программаторов	Устный опрос
7		17	Защита проекта	2	Изготовление программатора 5 проводков	Тесты
8		20	Систематизация знаний	2	Изучение программы Pony Prog	Устный опрос
9		22	Презентация	2	Понятие о фьюзах микроконтроллеров	Собеседование
10		24	Занятие по углублению знаний	2	Программирование микроконтроллера с использованием готового hex файла	Практическая работа
11		29	Творческая	2	Изучение программы Proteus	Кроссворд
12	Октябрь	1	Практикум	2	Практическая работа по симуляции простейших схем в Proteus	Практическая работа
13		4	Практикум	2	Практическая работа по симуляции простейших схем в Proteus	Практическая работа
14		6	Лабораторная работа	2	Понятие о языке программирования С	Кроссворд
15		8	Творческая	2	Составление простейшей программы	Практическая работа
16		13	Практикум	2	Опыты с миганием светодиода на макетной плате	Практическая работа
17		15	Занятие по углублению знаний	2	Практическая работа «Светофор»	Смотр знаний, умений и навыков
18		18	Практикум	2	Практическая работа по написанию программы	Практическая работа
19		20	Практикум	2	Изучение программы Sprint Layout	Диктант
20		22	Вводное занятие	2	Разводка печатной платы в Sprint Layout	Ребусы
21		25	Практикум	2	Изготовление платы светофора	Практическая работа
22		27	Практикум	2	Сборка макета светофора	Тесты
23		29	Практикум	2	Практическая работа в программе Proteus	Смотр знаний, умений и навыков

24	Ноябрь	1	Практикум	2	Практическая работа по симуляции простейших схем в Proteus	Реферат	
25		3	Практикум	2	Практическая работа по изучению языка программирования С	Ребусы	
26		5	Систематизация знаний	2	Практическая работа по изучению языка программирования С	Тесты	
27			Практикум	2	Практическая работа по изучению языка программирования С	Реферат	
		8	Управление нагрузками с помощью микроконтроллера				
28		10	Занятие по углублению знаний	2	Подключение к микроконтроллеру светодиодов через резисторы	Собеседование	
29		12	Практикум	2	Подключение нагрузки при помощи реле	Опрос	
30		15	Практикум	2	Практическая работа	Ребусы	
31		17	Подача нового материала	2	Подключение нагрузки при помощи твердотельного реле	Опрос	
32		19	Практикум	2	Практическая работа	Рейтинг	
33		22	Вводное занятие	2	Подключение нагрузки при помощи биполярного транзистора	Собеседование	
34		24	Практикум	2	Практическая работа	Ребусы	
35		26	Занятие по углублению знаний	2	Подключение нагрузки при помощи составного транзистора Дарлингтона	Собеседование	
36		29	Практикум	2	Практическая работа	Ребусы	
37		1	Занятие по углублению знаний	2	Подключение нагрузки при помощи симистора	Опрос	
38		Декабрь	3	Занятие по углублению знаний	2	Подключение к микроконтроллеру семисегментного индикатора	Опрос
39			6	Занятие по углублению знаний	2	Подключение к микроконтроллеру LCD дисплея	Опрос
40	8		Практикум	2	Практическая работа	Смотр знаний, умений и навыков	

41		10	Практикум	2	Бегущий огонек на attiny2313	Практическая работа
42		13	Творческая	2	Симуляция проекта в Proteus	Тесты
43		15	Практикум	2	Изготовление печатной платы	Собеседование
44		17	Творческая	2	Сборка бегущего огонька	Практическая работа
45		20	Защита проекта	2	Микроконтроллер в схеме с электромоторами	Собеседование
46		22	Практикум	2	Практическая работа	Смотр знаний, умений и навыков
47		24	Подача нового материала	2	Подключение униполярного шагового двигателя к микроконтроллерам AVR	Опрос
48		27	Практикум	2	Практическая работа	Рейтинг
49		29	Систематизация знаний	2	Опыты по подключению шагового двигателя	Собеседование
50		31	Подача нового материала	2	Драйвер двигателей	Собеседование
51		10	Презентация	2	Микросхемы L293DNE их применение	Тесты
52	Январь	13	Защита проекта	2	Опыты с драйверами двигателей	Практическая работа
53		12	Защита проекта	2	Управление RGB светодиодом	Практическая работа
54		14	Практикум	2	Практическая работа	Смотр знаний, умений и навыков
55		17	Лекция	2	Использование прерываний по таймеру. Бегущие огни	Собеседование
56		19	Систематизация знаний	2	Бегущие огни с использованием таймера	Собеседование
57		21	Презентация	2	Разработка и сборка схемы бегущих огней	Рейтинг
58		24	Защита проекта	2	Подключение динамика и пьезоэлемента	Практическая работа
59		26	Лекция	2	Понятие о воспроизведении звука микроконтроллером	Кроссворд

60		28	Систематизация знаний	2	Воспроизведение однотональных мелодий с помощью AVR	Тесты	
61		2	Практикум	2	Разработка печатной платы простого музыкального инструмента	Практическая работа	
62	Февраль	4	Практикум	2	Сборка и наладка музыкального инструмента	Практическая работа	
63		7	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков	
64		9	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков	
65		11	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Рейтинг	
66		2	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков	
		14	Подключение датчиков к микроконтроллеру				
67		16	Систематизация знаний	2	Обзор датчиков для получения информации	Тесты	
68		18	Подача нового материала	2	Подключение термодатчика к микроконтроллеру	Практическая работа	
69		21	Защита проекта	2	Изготовление простого термометра	Тесты	
70		25	Подача нового материала	2	Наладка термометра	Тесты	
71		28	Подача нового материала	2	Подключение фотодатчиков к микроконтроллеру	Смотр знаний, умений и навыков	
72		02	Подача нового материала	2	Распознавание цвета с помощью датчиков	Практическая работа	
73		Март		Творческая	2	Опыты с фотодатчиками	Реферат
74			04	Защита проекта	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
75	07		Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний,	

					умений и навыков
76	09	Подача нового материала	2	Подключение датчиков расстояния к микроконтроллеру	Опрос
77	11	Лекция	2	Рассмотрение схем с датчиками расстояния	Собеседование
78	14	Практикум	2	Практическая работа	Презентация
79	16	Подача нового материала	2	Датчики освещенности (фотосенсоры)	Практическая работа
80	18	Творческая	2	Опыты с терменвоксом	Практическая работа
81	21	Подача нового материала	2	Датчики инфракрасного излучения	Практическая работа
82	23	Практикум	2	Практическая работа с датчиками	Реферат
83	25	Подача нового материала	2	Пьезоэлектрические датчики	Опрос
84	28	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Разработка проекта
85	30	Подача нового материала	2	Датчики изгиба	Практическая работа
86	1	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
87	4	Подача нового материала	2	Датчики давления	Практическая работа
88	6	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Ребусы
89	8	Подача нового материала	2	Датчики запаха	Собеседование
90	11	Подача нового материала	2	Датчики влажности	Опрос
91		Систематизация знаний	2	Сопряжение микроконтроллера с компьютером	Опрос
	13	Изучение и изготовление простых робототехнических устройств			
92	15	Подача нового материала	2	Драйвер двигателей	Тесты
93	18	Презентация	2	Микросхемы L293DNE их применение	Опрос

94		20	Защита проекта	2	Опыты с драйверами двигателей	
95		22	Презентация	2	Простейший робот на одной микросхеме	Реферат
96		25	Творческая	2	Сборка простейшего робота	Опрос
97		27	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
98		29	Подача нового материала	2	Сервоприводы	Собеседование
99		02	Защита проекта	2	Использование сервоприводов при конструировании роботов	Тесты
100	Май	04	Практикум	2	Сборка движущейся платформы с датчиком расстояния	Опрос
101		06	Практикум	2	Сборка движущейся платформы с датчиком расстояния	Опрос
102		11	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
103		13	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
104		16	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Рейтинг
105		18	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний, умений и навыков
106		20	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Конкурс творческих работ
107		23	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Конкурс творческих работ
108		25	Обобщающее занятие	2	Подведение итогов	

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Примерный тематический план

№ п/п	Блок занятий	Количество часов:			Формы аттестации\ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводные занятия. Микроконтроллеры	12	7	5	Беседа, тест
2	Изучение основ робототехники с использованием платы Ардуино	64	30	34	Беседа, практическая работа, устный опрос
3	Конструирование простых роботов	11	2	9	Практическая работа, смотр знаний, устный опрос, кроссворд
4	Практическая работа над конструкциями	18	-	18	Практическая работа, ребус, диктант, презентация
	Итого:	216	83	127	

Программа

1. Вводные занятия. Микроконтроллеры.

Введение в микроконтроллерную технику. Повторение материалов второго года обучения.

2. Изучение основ робототехники с использованием платы Ардуино.

Инструменты и приборы для работы с Ардуино. Характеристики Ардуино. Структура скетча для Ардуино. Интерфейс и работа в программе Ардуино IDE. Практическая работа по составлению простейшей программы.

3. Конструирование простых роботов.

Изучение методов управления различными нагрузками с помощью Ардуино. Работа над созданием простейших программ для управления нагрузками: светодиодами, сервоприводами, дисплеями и другими.

4. Практическая работа над конструкциями.

Обучающимся предлагается возможность выбрать любое устройство для практического конструирования с одним ограничением: это устройство должно быть реализовано (преимущественно) на микроконтроллерах или управляемые платой Ардуино. Ученик должен сам разработать принципиальную схему устройства, изготовить печатную плату, произвести монтаж и наладку схемы, изготовить корпус.

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	09	3	Вводное занятие	2	Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в лаборатории	Беседа
2	09	6	Лекция	2	Введение. Что такое робототехника и микроэлектроника	Беседа, устный опрос
3	09	8	Занятие по углублению знаний	2	История и перспективы развития микроконтроллерной техники	Беседа
4	09	10	Презентация	2	Что такое микроконтроллер?	Устный опрос, кроссворд
5	09	13	Подача нового материала	2	Внутреннее устройство микроконтроллеров	Устный опрос, беседа
6	09	15	Лекция	2	Цоколевка и назначение выводов микроконтроллеров	Устный опрос
7	09	17	Защита проекта	2	Порты ввода и вывода	Тесты
8	09	20	Систематизация знаний	2	Программа Pony Prog	Устный опрос
9	09	22	Презентация	2	Работа по выбору конструкций	Собеседование

10	09	24	Занятие по углублению знаний	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
11	09	29	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
12	10	1	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
13	10	4	Практикум	2	Инструменты и приборы для работы с Ардуино	Практическая работа
14	10	6	Лабораторная работа	2	Характеристики Ардуино	Кроссворд
15	10	8	Творческая	2	Структура скетча для Ардуино	Тесты
16	10	13	Практикум	2	Интерфейс и работа в программе Ардуино IDE	Практическая работа
17	10	15	Занятие по углублению знаний	2	Практическая работа по составлению простейшей программы	Смотр знаний, умений и навыков
18	10	18	Практикум	2	Назначение пинов платы Ардуино	Тесты
19	10	20	Практикум	2	Методы ввода данных:цифровых и аналоговых	Диктант
20	10	22	Вводное занятие	2	Синтаксис, операторы, функции языка программирования Ардуино	Ребусы
21	10	25	Практикум	2	Библиотеки в составе Ардуино IDE	Практическая работа
22	10	27	Практикум	2	Светодиоды, их характеристики, подключение	Тесты
23	10	29	Практикум	2	Практическая работа: «Мигание светодиодом»	Смотр знаний, умений и навыков
24	10	1	Практикум	2	Широтно-импульсная модуляция(ШИМ)	Реферат
25	10	3	Практикум	2	Практическая работа: «Маячок с нарастающей яркостью»	Ребусы
26	11	5	Систематизация знаний	2	Практическая работа: «Светильник с управляемой яркостью»	Тесты
27	11		Практикум	2	Пьезоэлементы, их характеристики	Реферат
28	11	8	Занятие по углублению знаний	2	Практическая работа: « Терменвокс»	Собеседование

29	11	10	Практикум	2	Фотоэлементы, их характеристики, подключение	Опрос
30	11	12	Практикум	2	Практическая работа: «Ночной светильник»	Ребусы
31	11	15	Подача нового материала	2	Управление нагрузкой через биполярный транзистор	Опрос
32	11	17	Практикум	2	Практическая работа: «Пульсар»	Рейтинг
33	11	19	Вводное занятие	2	Организация цикла со счетчиком в Ардуино	Собеседование
34	11	22	Практикум	2	Практическая работа: «Бегущий огонек»	Ребусы
35	11	24	Занятие по углублению знаний	2	Генерация звука на микроконтроллере	Собеседование
36	11	26	Практикум	2	Подключение клавиатуры	Ребусы
37	11	29	Занятие по углублению знаний	2	Практическая работа: «Пианино»	Опрос
38	11	1	Занятие по углублению знаний	2	Проигрывание WAV-файлов при помощи Arduino	Опрос
39	12	3	Занятие по углублению знаний	2	Подключение коллекторного двигателя	Опрос
40	12	6	Практикум	2	Практическая работа: «Миксер»	Смотр знаний, умений и навыков
41	12	8	Практикум	2	Триггер. Борьба с дребезгом контактов	Практическая работа
42	12	10	Творческая	2	Практическая работа: «Кнопочный переключатель»	Тесты
43	12	13	Практикум	2	Создание собственных функций при программировании Ардуино	Собеседование
44	12	15	Творческая	2	Практическая работа: «Светильник с кнопочным управлением»	Практическая работа
45	12	17	Защита проекта	2	Понятие массива в программировании	Собеседование
46	12	20	Практикум	2	Создание игры «Кнопочные ковбои»	Смотр знаний, умений и

						навыков
47	12	22	Подача нового материала	2	Светодиодные сборки	Опрос
48	12	24	Практикум	2	Создание секундомера на семисегментном индикаторе	Рейтинг
49	12	27	Систематизация знаний	2	Создание индикатора нажатий на кнопку	Собеседование
50	12	29	Подача нового материала	2	Термодатчики	Собеседование
51	12	31	Презентация	2	Практическая работа: «Термометр»	Тесты
52	01	10	Защита проекта	2	Передача результатов измерений в компьютер	Практическая работа
53	01	13	Защита проекта	2	Полевой транзистор (MOSFET)	Практическая работа
54	01	12	Практикум	2	Драйвера двигателей	Смотр знаний, умений и навыков
55	01	14	Лекция	2	Понятие сервопривода. Характеристики	Собеседование
56	01	17	Систематизация знаний	2	Сигналы. Подключение к Ардуино	Собеседование
57	01	19	Презентация	2	Практическая работа: «Управление сервоприводом»	Рейтинг
58	01	21	Защита проекта	2	Управление моторами с Motor Shield	Практическая работа
59	01	24	Лекция	2	Практическая работа по написанию программы для управления моторами	Кроссворд
60	01	26	Систематизация знаний	2	LCD дисплеи	Тесты
61	01	28	Практикум	2	Делители напряжения, потенциометр	Практическая работа
62	01	2	Практикум	2	Практическая работа: «Тестер батареек»	Практическая

						ая работа
63	02	4	Практикум	2	Работа с объектами-строками в Ардуино	Смотр знаний, умений и навыков
64	02	7	Практикум	2	Практическая работа: «Светильник, управляемый по USB»	Смотр знаний, умений и навыков
65	02	9	Практикум	2	Инвертирующий триггер Шмитта	Рейтинг
66	02	11	Практикум	2	Создание игры «Перетягивание каната»	Смотр знаний, умений и навыков
67	02	2	Систематизация знаний	2	Подключение 3-проводных сенсоров	Тесты
68	02	14	Подача нового материала	2	Подключение датчика температуры и влажности DHT11	Практическая работа
69	02	16	Защита проекта	2	<u>Прошивка ATtiny с помощью платы Arduino и Arduino IDE</u>	Тесты
70	02	18	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Тесты
71	02	21	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний
72	02	25	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
73	02	28	Творческая	2	Подключение 7-сегментных индикаторов через микросхему-драйвер к Arduino	Реферат
74	03	02	Защита проекта	2	Практическая работа по созданию программы	Смотр знаний, умений и навыков
75	03		Практикум	2	Подключение текстового LCD экрана к Arduino	Смотр

						знаний
76	03	04	Подача нового материала	2	Практическая работа по выводу на экран текста в кириллице	Опрос
77	03	07	Лекция	2	Сборка двухколёсной платформы для робота	Собеседование
78	03	09	Практикум	2	Сборка двухколёсной платформы для робота	Презентация
79	03	11	Подача нового материала	2	Создание программы для управления моторами платформы	Практическая работа
80	03	14	Творческая	2	Робот, едущий по линии под управлением Arduino	Практическая работа
81	03	16	Подача нового материала	2	Работа по созданию программы	Практическая работа
82	03	18	Практикум	2	Решение конструкторских задач	Реферат
83	03	21	Подача нового материала	2	Решение конструкторских задач	Опрос
84	03	23	Творческая	2	Создание робота с использованием датчика расстояния	Разработка проекта
85	03	25	Подача нового материала	2	Работа по составлению программы	Практическая работа
86	03	28	Творческая	2	Решение конструкторских задач	Смотр знаний
87	04	30	Подача нового материала	2	Решение конструкторских задач	Практическая работа
88	04	1	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Ребусы
89	04	4	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Собеседование
90	04	6	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Опрос
91	04	8	Систематизация знаний	2	Работа по подготовке выставочных экспонатов	Опрос
92	04	11	Подача нового материала	2	Работа по подготовке выставочных экспонатов	Собеседование

93	04	13	Презентация	2	Работа по подготовке выставочных экспонатов	Презентация
94	04	15	Защита проекта	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
95	04	18	Презентация	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
96	04	20	Творческая	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
97	04	22	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Реферат
98	04	25	Подача нового материала	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Опрос
99	04	27	Защита проекта	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Разработка проекта
100	05	29	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
101	05	02	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Смотр знаний
102	05	04	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Практическая работа
103	05	06	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Ребусы
104	05	11	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Собеседование
105	05	13	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Опрос
106	05	16	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Конкурс творческих работ
107	05	18	Практикум	2	Индивидуальная работа над конструкциями	Конкурс творческих работ
108	05	20	Обобщающее занятие	2	Подведение итогов	

ЛИТЕРАТУРА И ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Андрианов П.Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников . М.: Просвещение , 1990. 110 с.
2. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники. М., 1993.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.,1990.
4. Борисов В.Г. Электронные автоматы. М., 1996.
5. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М.1990.
6. Программа клуба "Электрон" , автор-педагог Шишкин В.В., г. Киров, 1999.
7. Сворень Р.К. Электроника шаг за шагом. М., 1986.
8. Седов Е.А. Мир электроники. М., 1990.
9. Столяров С.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. М.: Просвещение, 1983. 176 с.
10. Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника и микроэлектроника», автор Косаченко С.В., Томск, 2012 год.
11. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>.
12. «Основы программирования микроконтроллеров», учебник для образовательного набора «Амперка», Москва, 2013.
13. Brian W. Evans:programming notebook, перевод Гололобова В.Н.
14. Сайт А. Шаройко <https://sites.google.com/site/vanyambaseslinux/arduino>
15. Материалы сайта <http://arduino.shopium.ua/pages/arduino-getting-started/>