

МАОУ СОШ № 67
с углублённым изучением отдельных предметов

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Современные технологии»

Возраст обучающихся: – 13-17 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: Роза Андрей Вадимович,
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2019 г.

Пояснительная записка

Актуальность темы:

Научно-технический прогресс интенсивно прогрессирует во всех сферах человеческой деятельности и, несомненно, вызывает интерес у школьников к современным технологиям.

Технологии вторгаются в мир представлений и понятий ребенка с раннего детства. Радиолюбительство помогает им закреплять на практике знания основных наук, получаемые в школе, приобщает к общественно полезному труду, расширяет общетехнический кругозор. Через радиолюбительство учащиеся делают первые шаги к познанию основ множества специальностей, связанных с радиотехникой и электроникой.

Цель программы:

Создание условий для развития конструкторских способностей и технического мышления.

Задачи программы:

Познакомить детей с современными технологиями, а также основами радиотехники в доступной и увлекательной форме. Развивать конструкторские способности.

Формировать умения и навыки работы с различными радиотехническими материалами, инструментами, программным обеспечением в различных направлениях, т.к. звуко-видео обработка, программирование робототехники.

Дать необходимые теоретические и практические знания для работы с материалами, инструментами, программным обеспечением.

Научить самостоятельно конструировать несложную радиотехническую аппаратуру, программировать роботов.

Воспитать культуру труда.

Специфика курса:

Кружок рассчитан на двухгодичное обучение школьников 7-11 классов, 162 часа в год (на 36 учебных недель, 4.5 часа в неделю), всего 324 часа за два года.

Первый год обучения направлен на изучение новых тем учащимися и приобретение навыков радиоконструирования. Второй год обучения предполагает расширение знаний учащихся и закрепление навыков радиоконструирования. Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практических работ по каждой теме программы. В

тематику практических работ может быть включено конструирование разных по сложности технических средств для дискотеки, устройств, обеспечивающих звуковые и световые эффекты, например, светомузыка, дискошар.

Теоретические знания и практические навыки, приобретаемые учащимися в кружке, оказываются более широкими, глубокими и разнообразными, чем предусматриваемые программой. Объясняется это тем, что для ребят радиолюбительство не ограничивается занятиями в кружке, а продолжается в виде самостоятельной работы по конструированию дома, а также в процессе чтения популярной специализированной литературы. Сказывается непрерывно изменяющаяся элементная база радиотехники, новизна схемных и конструктивных решений промышленной и любительской радиоаппаратуры.

Теоретические сведения сообщаются ребятам в форме познавательных бесед, для более сложного материала полноценные лекции, а также интерактивное обучение. Некоторые беседы проводят сами учащиеся, подобрав с помощью руководителя кружка соответствующую литературу. Научить учащихся пользоваться технической литературой одна из важнейших задач, стоящая перед кружком.

По окончании обучения дети должны

знать:

- теорию по выполнению монтажных, сборочных и наладочных работ
- как устроена музыкальная аппаратура
- основы радиоконструирования

уметь:

- самостоятельно конструировать несложную радиотехническую аппаратуру.
- обрабатывать звуковые и видео файлы, с использованием специализированного программного обеспечения.
- конструировать робототехнические модели на основе Lego Education.
- владеть навыками звуко- и видеооператорства.

Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Общее кол-во часов по программе	В том числе	
			Теория	Практика
1 год обучения				
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Что такое звук	2	2	-
3	Музыкальная аппаратура	2	2	-
4	Коммутация, виды коммутации	2	2	-
5	Микшерный пульт	2	2	-
6	Приборы обработки звука	2	2	-
7	Акустические системы	2	2	-
8	Сабвуферы	2	2	-
9	Усилители звука	2	2	-
10	Монтаж музыкальной аппаратуры	6	2	4
11	Микрофоны	2	2	-
12	Световое оборудование	2	2	-
13	Программное обеспечение для записи и обработки звука	2	2	-
14	Программа Audacity	2	2	-
15	Основы обработки звука в программе Audacity	2	1	1
16	Основы звукозаписи, обработка голоса	6	2	4
17	Основы сведения и мастеринга	6	2	4
18	Программное обеспечение для обработки видео	2	2	-
19	Программа Shotcut	2	2	-
20	Основы обработки видео в программе Shotcut	2	1	1
21	Изучение и	2	1	1

	применение плагинов Shotcut			
22	Основы видеомонтажа	10	2	8
23	Радиокомпоненты	6	6	-
24	Техническое оснащение для пайки	4	4	-
25	«Джентельменский» набор радиолюбителя	2	2	-
26	Способы пайки радиокомпонентов	4	2	2
27	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	10	1	9
28	Проекты радиолюбителей	10	2	8
29	Роботы в нашей жизни	2	2	-
30	Программное обеспечение Lego Mindstirms EV3	2	2	-
31	Основы программирования в среде Lego Mindstirms Education	10	4	6
32	Конструирование простых механизмов	10	4	6
33	Конструирование и программирование манипулятора	10	2	8
33	Конструирование и программирование модели автомобиля	10	2	8
34	Создание собственных проектов	16	1	15
35	Заключительное занятие	2	2	-
ИТОГО:		162	77	88
2 год обучения				
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Музыкальная аппаратура (повторение)	2	2	-
3	Световое	2	2	-

	оборудование			
4	Программное обеспечение для работы со световым оборудованием	4	4	-
5	Программа FreeStyler	4	4	-
6	Программа FreeStyler, профайлы приборов	4	4	-
7	Программирование и воспроизведение FreeStyler	8	2	6
8	Управление приборами	10	2	8
9	Программа Shotcut (Повторение)	2	2	-
10	Проекты в Shotcut	10	1	9
11	Пайка и приемы монтажа (Повторение)	2	2	-
12	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	15	1	14
13	Проекты радиолюбителей	15	1	14
14	Основы конструирования (Повторение)	2	2	-
15	Конструирование и программирование модели Слон	10	2	8
16	Конструирование и программирование модели Сортировщик	10	2	8
17	Конструирование и программирование модели Вездеход	10	2	8
18	Конструирование и программирование модели Робот балансир	10	2	8
19	Создание собственных проектов	38	2	36
20	Заключительное	2	2	-

	занятие			
	ИТОГО:	162	43	119

Содержание курса

Первый год обучения:

1. Вводное занятие.

Вводное занятие посвящается знакомству с учащимися и представлению тематик кружка «Современные технологии». Рассказывая о планах на год, педагог выявляет к каким именно темам больше склонен каждый из учащихся, т.к. интересы учащихся могут отличаться, это поможет более тщательно организовывать порядок занятий. Затем учащихся знакомят с оборудованием и техническим оснащением, инструктаж по технике безопасности.

2. Что такое звук?

Дать понятие термину – звук. Обсудить природу звука. Каким бывает звук. Определить характеристики звука.

3. Музыкальная аппаратура и коммутация

Теория:

Определить, что является музыкальной аппаратурой. Классифицировать и подробно охарактеризовать музыкальную аппаратуру. К музыкальной аппаратуре относятся: микшерный пульт, микрофон, синтезатор, усилитель, акустика (активная и пассивная), электрогитара, компрессор, эмпандер, компандер, эквалайзер, фильтры различных частот, установки с музыкальными эффектами для обработки звука и т.д.

Дать понятие термину – коммутация. Рассмотреть способы коммутации.

Изучить принципы работы, теоретически разобрать, как работать с различной музыкальной аппаратурой и коммутацией.

Ознакомление с техникой безопасности при работе с музыкальной аппаратурой и коммутацией.

Знакомство со световым оборудованием

Практика:

Закрепить теоретические знания на практике, т.е. научиться работать с музыкальной аппаратурой и коммутацией.

4. Обработка звука с использованием ПО

Теория:

Изучение понятия цифровая обработка сигнала. Рассмотрение различных программ для работы со звуковыми сигналами. Изучение программы Audacity.

Практика:

Работа в программе Audacity

. Обработка звуковых сигналов посредством плагинов программы Audacity.

5. Обработка видео с использованием ПО

Теория:

Рассмотрение различных программ для работы с видео. Изучение программы Shotcut.

Практика:

Работа в программе Shotcut. Обработка видео посредством инструментов и плагинов программы Shotcut.

6. Радиокомпоненты

Понятие о строении вещества. Химия радиоматериалов. Понятие проводников, полупроводников и изоляторов, их свойства и применение. Закон Ома. Источники тока. Измерительные приборы. Изучение радиоэлементов, т.е резисторы, транзисторы, конденсаторы и т.д.

7. Пайка и приёмы монтажа

Теория:

Как устроен паяльник. Припой и флюсы, виды и способы применения при монтаже радиоаппаратуры. Техника безопасности при работе с паяльником и радиоаппаратурой.

Практика:

Сборка конструкторов для радиолюбителей. Разработка собственных проектов, для начинающих радиолюбителей. Ремонт вышедших из строя различных электрических приборов, музыкальной аппаратуры и коммутации. Работа с макетными платами.

8. Роботы в нашей жизни

Изучение истории развития робототехники. Применение роботов дома. Робот новый друг человека

9. Проектирование роботов

Теория:

Изучение основ робототехники и программирования на основе наборов Lego Education. Изучение модельно-ориентированного проектирования.

Практика:

Проектирование и затем реализация моделей робототехники при помощи наборов Lego Education

10. Заключительное занятие

Подведение итогов за прошедший учебный год.

Второй год обучения.

1. Вводное занятие.

Подведение итогов по прошедшему учебному году. Ознакомление с планами на текущий учебный год.

2. Световое оборудование

Теория:

Повторение светового оборудования, знакомство с ПО для управления световым оборудованием, Изучение программы Freestyler

3. Обработка видео с использованием ПО

Теория:

Закрепление теоретических знаний. Поиск и изучение новых возможностей для обработки видео.

Практика:

Работа в программе Shotcut. Обработка видео посредством инструментов и плагинов программы Shotcut.

4. Пайка и приёмы монтажа

Теория:

Техника безопасности при работе с паяльником и радио аппаратурой.

Практика:

Сборка конструкторов для радиолюбителей. Разработка собственных проектов, для начинающих радиолюбителей. Ремонт вышедших из строя различных электрических приборов, музыкальной аппаратуры и коммутации. Работа с макетными платами.

5. Проектирование роботов

Теория:

Изучение сложных программных разработок для робототехники на основе наборов Lego Education. Отработка навыков модельно-ориентированного проектирования.

Практика:

Составление технического задания. Проектирование и затем реализация моделей робототехники при помощи наборов Lego Education.

6. Заключительное занятие

Подведение итогов за прошедший учебный год.

Календарно-тематическое планирование

Первый год обучения

№ п/п	Месяц, неделя	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Сентябрь 1 неделя	Вводное занятие Что такое звук? Музыкальная аппаратура	4,5	Беседа	Устный опрос
2	Сентябрь 2 неделя	Музыкальная аппаратура Коммутация, виды коммутации Микшерный пульт	4,5	Беседа/Лекция	Устный опрос
3	Сентябрь 3 неделя	Микшерный пульт Приборы обработки звука Акустические системы	4,5	Беседа/Лекция	Устный опрос
4	Сентябрь 4 неделя	Акустические системы Сабвуферы Усилители звука	4,5	Беседа/Лекция	Устный опрос
5	Октябрь 1 неделя	Монтаж музыкальной аппаратуры	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
6	Октябрь 2 неделя	Монтаж музыкальной аппаратуры Микрофоны Световое оборудование	4,5	Практика/Беседа	Устный опрос/Практическая работа
7	Октябрь 3 неделя	Световое оборудование Программное обеспечение для записи и обработки звука Программа Audacity	4,5	Лекция	Устный опрос
8	Октябрь 4 неделя	Программа Audacity Основы обработки звука в программе Audacity Основы звукозаписи, обработка голоса	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа

9	Ноябрь 1 неделя	Основы звукозаписи, обработка голоса Основы сведения и мастеринга	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
10	Ноябрь 2 неделя	Основы сведения и мастеринга	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
11	Ноябрь 3 неделя	Основы сведения и мастеринга Программное обеспечение для обработки видео Программа Shotcut	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
12	Ноябрь 4 неделя	Программа Shotcut Основы обработки видео в программе Shotcut Изучение и применение плагинов Shotcut	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
13	Декабрь 1 неделя	Основы видеомонтажа	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
14	Декабрь 2 неделя	Основы видеомонтажа	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
15	Декабрь 3 неделя	Основы видеомонтажа Радиокомпоненты	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
16	Декабрь 4 неделя	Радиокомпоненты Техническое оснащение для пайки	4,5	Лекция	Устный опрос
17	Январь 1 неделя	Техническое оснащение для пайки «Джентельменский» набор радиолюбителя Способы пайки радиокомпонентов	4,5	Лекция	Устный опрос
18	Январь 2 неделя	Способы пайки радиокомпонентов Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
19	Январь 3 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	4,5	Практика	Практическая работа
20	Январь 4 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself –	4,5	Практика	Практическая работа

		Сделай сам)			
21	Февраль 1 неделя	Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Практическая работа
22	Февраль 2 неделя	Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Практическая работа
23	Февраль 3 неделя	Проекты радиолюбителей Роботы в нашей жизни Программное обеспечение Lego Mindstirms EV3	4,5	Практика/Лекция	Защита проекта/Устный опрос
24	Февраль 4 неделя	Программное обеспечение Lego Mindstirms EV3 Основы программирования в среде Lego Mindstirms Education	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
25	Март 1 неделя	Основы программирования в среде Lego Mindstirms Education	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
26	Март 2 неделя	Основы программирования в среде Lego Mindstirms Education Конструирование простых механизмов	4,5	Практика/Лекция	Устный опрос/Практическая работа
27	Март 3 неделя	Конструирование простых механизмов	4,5	Практика	Практическая работа
28	Март 4 неделя	Конструирование простых механизмов Конструирование и программирование манипулятора	4,5	Практика/Лекция	Устный опрос/Практическая работа
29	Апрель 1 неделя	Конструирование и программирование манипулятора	4,5	Практика	Практическая работа
30	Апрель 2 неделя	Конструирование и программирование манипулятора Конструирование и программирование модели автомобиля	4,5	Практика	Практическая работа
31	Апрель	Конструирование и	4,5	Практика	Практическая

	3 неделя	программирование модели автомобиля			работа
32	Апрель 4 неделя	Конструирование и программирование модели автомобиля	4,5	Практика	Практическая работа
33	Май 1 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
34	Май 2 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
35	Май 3 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
36	Май 4 неделя	Создание собственных проектов Заключительное занятие	4,5	Практика/Беседа	Защита проекта

Второй год обучения

№ п/п	Месяц, неделя	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Сентябрь 1 неделя	Вводное занятие Музыкальная аппаратура (Повторение) Световое оборудование	4,5	Беседа	Устный опрос
2	Сентябрь 2 неделя	Световое оборудование Программное обеспечение для работы со световым оборудованием	4,5	Лекция	Устный опрос
3	Сентябрь 3 неделя	Программное обеспечение для работы со световым оборудованием Программа FreeStyler	4,5	Лекция	Устный опрос
4	Сентябрь 4 неделя	Программа FreeStyler Профайлы приборов	4,5	Лекция	Устный опрос
5	Октябрь 1 неделя	Программирование и воспроизведение FreeStyler	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
6	Октябрь	Программирование	4,5	Практика/Лекция	Практическая

	2 неделя	и воспроизведение FreeStyler Управление приборами			работа/Устный опрос
7	Октябрь 3 неделя	Управление приборами	4,5	Лекция/Практик	Устный опрос/Практическая работа
8	Октябрь 4 неделя	Управление приборами	4,5	Практика	Практическая работа
9	Ноябрь 1 неделя	Программа Shotcut (Повторение) Проекты в Shotcut	4,5	Лекция/Практика	Устный опрос/Практическая работа
10	Ноябрь 2 неделя	Проекты а Shotcut	4,5	Практика	Практическая работа
11	Ноябрь 3 неделя	Проекты в Shotcut Пайка и приемы монтажа (Повторение)	4,5	Практика/Беседа	Защита проекта/Устный опрос
12	Ноябрь 4 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	4,5	Практика	Практическая работа
13	Декабрь 1 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	4,5	Практика	Практическая работа
14	Декабрь 2 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам)	4,5	Практика	Практическая работа
15	Декабрь 3 неделя	Пайка наборов DIY(Do it yourself – Сделай сам) Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Практическая работа
16	Декабрь 4 неделя	Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Практическая работа
17	Январь 1 неделя	Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Практическая работа
18	Январь 2 неделя	Проекты радиолюбителей	4,5	Практика	Защита проектов
19	Январь 3 неделя	Основы конструирования Конструирование и программирование модели Слон повторение)	4,5	Беседа/Практика	Устный опрос/Практическая работа
20	Январь 4 неделя	Конструирование и программирование модели Слон	4,5	Практика	Практическая работа
21	Февраль 1 неделя	Конструирование и программирование модели Слон Конструирование и	4,5	Практика	Практическая работа

		программирование модели Сортировщик			
22	Февраль 2 неделя	Конструирование и программирование модели Сортировщик	4,5	Беседа/Практика	Практическая работа
23	Февраль 3 неделя	Конструирование и программирование модели Сортировщик	4,5	Практика	Практическая работа
24	Февраль 4 неделя	Конструирование и программирование модели Вездеход	4,5	Беседа/Практика	Практическая работа
25	Март 1 неделя	Конструирование и программирование модели Вездеход	4,5	Практика	Практическая работа
26	Март 2 неделя	Конструирование и программирование модели Вездеход Конструирование и программирование модели Робот балансер	4,5	Практика	Практическая работа
27	Март 3 неделя	Конструирование и программирование модели Робот балансер	4,5	Практика	Практическая работа
28	Март 4 неделя	Конструирование и программирование модели Робот балансер Создание собственных проектов	4,5	Практика/Беседа	Практическая работа
29	Апрель 1 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
30	Апрель 2 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
31	Апрель 3 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
32	Апрель 4 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
33	Май 1 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа

34	Май 2 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
35	Май 3 неделя	Создание собственных проектов	4,5	Практика	Практическая работа
36	Май 4 неделя	Создание собственных проектов Заключительное занятие	4,5	Беседа/Практика	Защита проектов

Методическое обеспечение

Формы занятий:

- Беседа
- Лекция
- Интерактивный урок
- Практические занятия

Оборудование:

- Паяльники и паяльные станции, припой, флюс, паяльная кислота и т.д. для пайки радиокомпонентов
- Радиокомпоненты (Резисторы, транзисторы, конденсаторы и т.д)
- Коммутация (Электропроводка, акустические провода)
- Макетные платы
- Персональные компьютеры с необходимым программным обеспечением
- Музыкальная аппаратура (Микшерский пульт, акустика, коммутация и т.д.)
- Световое оборудование
- Наборы Lego Education Mindstorms EV3
- Наборы Lego Education WeDo 2.0

Планируемые результаты

Личностные результаты

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Литература

1. С.Н. Ломанцев И.Е. Петрунин Справочник по пайке. М.: Машиностроение, 1975 г.
2. А.В. Севашко Звукорежиссура и запись фонограмм. Профессиональное руководство. – М.: Альтекс-А, 2004 г.
3. Сайт паяльник. Ссылка: schem.net
4. Радиолюбители, электроника – ПАЯЛЬНИК. Ссылка: <http://vk.com/club33116400>
5. ТопЗвук Россия – Музыкальный журнал. Ссылка: <http://vk.com/club70923364>
6. Методическое пособие Lego Education
7. Дункан Фрай Микширование живого звука. Редакция «IN/OUT», 1996 г.