

Министерство образования и молодежной политики Владимирской области
Муниципальная автономная организация дополнительного образования
Центр творчества «Апельсин»

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Методическим Советом
МАО ДОЦТ «Апельсин»
Протокол № 6
от «12» августа 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
МАО ДОЦТ «Апельсин»
_____ Д.Н.Радченко
«12» августа 2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая
образовательная программа
технической направленности
«Воздушно-инженерная школа»
(продвинутый уровень)**

Возраст обучающихся: 12-18 лет.

Срок реализации: 1 год.

Автор-составитель:
Андрианов Алексей Юрьевич, педагог
дополнительного образования

Камешково 2024

Содержание

I. Основные характеристики программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты

II. Организационно-педагогические условия

- 2.1. Календарный график на 2024-2025 учебный год
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Календарно-тематическое планирование на 2024-25 учебный год
- 2.7. Список литературы

Раздел № 1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Программа по направленности является технической и разработана с учётом следующих законодательных нормативно-правовых документов:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».

Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).

Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Актуальность программы заключается в получении учащимися технических знаний и навыков, необходимых для высоко конкурентоспособных специальностей на современном рынке труда.

Новизна программы заключается в изучении технических дисциплин, не преподающихся в общеобразовательной программе с упором на практическое применение полученных знаний. Часть теоретических занятий проходит в дистанционной форме в формате вебинара с демонстрацией действий на компьютере преподавателя, включающих как рисование схем, так и работу по поиску и систематизации информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – Интернет), работу в средах разработки и автоматизированного проектирования.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что заинтересованный обучающийся, преодолевший «порог вхождения», имеющий доступ к информации и приборам становится глубоко мотивированным к самосовершенствованию своих знаний и практических навыков, облегчая работу преподавателя.

Практическая значимость состоит в получении учащимися навыков самостоятельной работы и проектирования электронных устройств до поступления в профильные среднеспециальные и высшие учебные заведения с целью ознакомления с данным направлением для принятия решения о дальнейшем личном и профессиональном развитии в технической области.

Уровень программы – продвинутый, предусматривает наличие у обучающихся базовых знаний школьной программы по физике, математике, геометрии. При необходимости использованные математические и физические формулы, законы дополнительно объясняются учащимся с упором на применение в практике.

Форма образования – очно-дистанционная, аудиторная. В процессе обучения допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения.

Образовательный процесс организован в соответствии с учебным планом в объединении постоянного состава.

Адресат программы – дети 12-18 лет. Допускается участие детей более раннего возраста при явном наличии у них способностей к познавательной деятельности в инженерно-технических дисциплинах.

Срок и объем реализации – 1 учебный год /324 из расчета 9 часов в неделю

Режим занятий: 3 раза в неделю по 3 академических часов (3 раза в неделю занятия проводятся очно и 1 раз из них допускается дистанционно). Продолжительность занятия 80 минут с перерывом 10 минут. Для занятий оптимально количество 8 человек в группе.

Формы организации образовательного процесса: фронтальная (коллективная, массовая), групповая и индивидуальная (при выполнении индивидуальных заданий).

1.2 Цели и задачи программы

Цель реализации программы – способствовать формированию у категорий обучающихся углубленных знаний в области физики, радиоэлектроники, аналоговой и цифровой вычислительной техники, технологии разработки и создания измерительных, вычислительных и исполнительных устройств для работы в простых лабораторных условиях, а также в сложных условиях на борту беспилотного летательного аппарата.

Задачи программы

Предметные:

1. Сформировать навык и умение работы с электроникой, приборами.
2. Изучить разработку электронных устройств и программ

Метапредметные:

1. Развить мотивацию к самостоятельному поиску, систематизации и применению технических знаний.
2. Помочь преодолеть «порог вхождения» в инженерно-техническую профессию.
3. Способствовать осознанию взаимосвязи приложенных усилий и результата, находящихся в прямой зависимости.

Личностные:

1. Способствовать развитию познавательных способностей, внимания, грамотности.
2. Получить реально работающие электронные устройства для личного пользования.
3. Сформировать навык работы в команде, использующихся в современной инженерно-технической сфере деятельности.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации
		Всего часов	Теория	Практика	
1	Введение. Техника безопасности при работе с электрическими приборами и инструментами.	8	2	6	Зачет
2	Теоретические основы электротехники	30	10	16	Самостоятельное задание: - Соединение элементов электрической цепи.
3	Инструменты для работы с электроприборами. Пайка деталей	20	6	10	Практическое занятие Сборка простой схемы на макетной плате под пайку.
4	Наблюдение за работой приборов, измерения в электрических цепях.	20	6	10	Практическое занятие. Обнаружение неисправности в приборе, собранном из конструктора.
5	Исполнительные механизмы. Полезная работа.	30	8	14	Практическое занятие. Управление нагрузкой и высотой звука при помощи ШИМ
6	Основы информатики	20	6	10	Практическое задание: подключение к компьютеру, работающему на

					Linux из под Windows.
7	Передача информации между устройствами	30	8	14	Сборка приемопередающего устройства из конструктора.
8	Основы программирования микроконтроллеров ATmega	60	14	26	Проверка и отладка собственной написанной программы.
9	Работа над индивидуальными проектами	106	32	58	Конкурс проектов.
Всего		324			

Содержание образовательной программы

Раздел 1. Теоретические основы электротехники.

Теория: Теоретические основы электротехники. Ток, напряжение, сопротивление. Понятие об источнике тока. Понятие о напряженности электрического поля. Разность потенциалов, естественная и искусственная. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома, закон Кирхгофа. Мощность и потери. Закон Ома для участка цепи. Полное сопротивление участка цепи. Параллельное и последовательное соединение сопротивления. Переменное сопротивление. Распределение тока в участке цепи. Полезная работа, совершаемая электрическим током. Потери в электрической цепи. Мощность.

Практика: Демонстрация работы резистора, конденсатора, индуктивности. Знакомство с принципом работы, назначением, номиналами, видами, обозначением на электрических схемах. Различие и сходство между цифровой, аналоговой техникой, компьютерными программами. Эволюция электроники. Уменьшение размеров, универсальность.

Раздел 2. Инструменты для работы с электроприборами. Пайка деталей.

Теория: Различные соединения деталей. Механическое соединение, пайка, сварка, склейка. Ручной и электрический инструмент.

Практика: Пайка проводов при помощи паяльника, мощностью 40 Вт., Пайка деталей при помощи паяльной станции контактным способом и с помощью нагретого воздуха. Назначение и виды припоев и флюсов. Пайка контактной группы к плате микроконтроллера Arduino nano.

Раздел 3. Наблюдение за работой приборов, измерения в электрических цепях.

Теория: Стабильная и нестабильная работа прибора. Признаки неисправностей. Первичная диагностика. Инструменты измерения – мультиметр, осциллограф. Решение задач на расчеты параметров цепи.

Практика: Работа с мультиметром, осциллографом. Диагностика наличия питания в цепях прибора из конструктора Arduino для начинающих. Проверка решенных задач на практике. Поиск заданной неисправности в приборе из конструктора.

Раздел 4. Исполнительные механизмы. Полезная работа.

Теория: Управление большой (1-2 А) нагрузкой переменного и постоянного тока. Различная мощность электрических цепей и различные значения силы тока. Почему нельзя напрямую управлять мощной нагрузкой через микроконтроллеры. Реле, контакты, MOSFET – транзисторы. Электродвигатели. Виды и размеры электродвигателей. Принцип работы щеточного и бесщеточного электродвигателя. Возможности и границы применения обоих типов электродвигателей. Электродвигатель в роли электрогенератора. Рекуперация электроэнергии. Управление напряжением и током в электрических цепях аналоговой и цифровой техники. Широтно-импульсная модуляция. Достоинства и недостатки данного метода. Границы применимости. Частотные генераторы. Управление электродвигателями переменного тока. Подробное устройство и принцип работы бесщеточного электродвигателя переменного тока. Работа электродвигателя от одной и трех фаз переменного тока. Схемы соединения обмоток электродвигателя. Источники постоянного и переменного тока. Аккумуляторы и генераторы. Виды альтернативных источников питания. Достоинства и недостатки различных источников питания границы применимости. Емкость аккумулятора и особенности расчета потребляемой мощности в электронных устройствах. Выпрямители. Инвертеры. Повышающие и понижающие преобразователи. Необходимость преобразования постоянного и переменного тока. Выбор оптимальной схемы питания для решения различных задач.

Практика: Сборка прибора из конструктора с управляющей низкоточной (20 мА) и высокоточной (500 мА) цепями 5 и 12 В. Использование в качестве ключа реле и MOSFET. Подключение к цепи коллекторного и 3 фазного бесколлекторного электродвигателя (низковольтного). Наблюдение за генерацией и рекуперацией электроэнергии. Сборка сельсинной передачи из двух электродвигателей как наглядный пример сохранения и потерь электроэнергии. Применение ШИМ для управления яркостью лампы, скоростью вращения электродвигателя и частотой звука. Сборка источника питания на солнечной батарее или водяном колесе. Стабилизация и преобразование постоянного напряжения при помощи регулятора и преобразователя.

Раздел 5. Основы информатики.

Теория: Устройство и основные части компьютера. Операционные системы семейства Windows и Unix. Установка и удаление программ. Компьютерная безопасность.

Практика: Разборка и сборка системного блока, подключение устройств. Установка операционной системы Windows 10 на настольный компьютер. Знакомство с одноплатным компьютером Raspberry. Установка на него операционной системы Linux Raspbian. Работа с Linux локально и удаленно при помощи ssh. Среда разработки Arduino IDE. Установка и прошивка микроконтроллера ATmega 328p

Раздел 6. Передача информации между устройствами.

Теория: Прием и передача сигнала. Прием и передача при помощи проводов. Бытовые и промышленные протоколы обмена данными. Принцип работы антенны. Типы антенн. Изобретение передачи информации посредством магнитного поля – одно из величайших достижений в истории человечества. Прием и передача сигнала. Принцип работы приемника и передатчика. Усилители и возможности приема сигнала с минимальными потерями.

Практика: Передача информации по протоколу TELNET между двумя компьютерами. Настройка и работа в локальной вычислительной сети ETHERNET по протоколам TCP и UDP. Прошивка микроконтроллера по протоколу UART. Взаимодействие микросхем через i2C. Прием сигнала FM радиостанции и метеорологического спутника NOAA на SDR RTL приемник.

Раздел 7. Основы программирования микроконтроллеров ATmega

Теория: Среда разработки Arduino IDE. Синтаксис программ. Управляющие операторы. Типы переменных. Функции. Массивы. Классы.

Практика: Написание программ в Arduino IDE и наблюдение за работой в конструкторе.

Раздел 8. Работа над индивидуальными проектами

Теория: Индивидуальные консультации с учащимися. Формирование команды и распределение ролей. Еженедельный контроль и планирование работы.

Практика: Сборка электронных устройств в мастерской, тестирование и отладка.

1.4 Планируемые результаты

Предметные:

1. В результате освоения программы, обучающиеся изучат:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- основы и законы физики, применимые к электричеству, магнетизму;
- основы электротехники, виды радиодеталей, их назначение, границы применимости;
- отличия принципов работы цифровой и аналоговой техники, а также возможности ее комбинированного применения;
- виды работ, выполняемых при помощи электрических и электронных устройств;

- основные инструменты для сборки и настройки электрических и электронных устройств;
- основные измерительные устройства для работы с электрическими и электронными устройствами;
- основные виды источников питания, применяемые в работе техники;
- основы приема и передачи сигнала посредством радиосвязи.

2. Будет сформирован навык:

- пользоваться ручными инструментами, паяльником;
- самостоятельно рассчитывать параметры электронных устройств;
- воспроизводить несложные электронные схемы по готовым решениям;
- собирать измерительные и приемо-передающие электронные устройства из наборов или отдельных комплектующих.

Метапредметные:

1. Будет развита мотивация к самостоятельному поиску, систематизации и применению технических знаний. и нацеленность на личное развитие, получение и совершенствование своих знаний и навыков.

2. Будет преодолен или значительно облегчен «порог вхождения» в инженерно-техническую профессию.

3. Произойдет осознание взаимосвязи приложенных усилий и результата, находящихся в прямой зависимости.

Личностные:

2. Получить реально работающие электронные устройства для личного пользования.

1. Будут сильнее развиты познавательных способностей, внимания, грамотности.

2. Будут получены реально работающие электронные устройства для личного пользования.

3. Будет сформирован навык работать в команде, использующихся в современной инженерно-технической сфере деятельности.

Контроль и оценка

Главным показателем результативности работы программы является личная заинтересованность и мотивированность обучающегося к практическому применению своих знаний. В ходе освоения программы у обучающихся должны возникнуть идеи по созданию электронных устройств в быту для личных нужд. Оценка деятельности производится для каждого индивидуально, согласно количеству успешно реализованных им собственных идей.

В конце курса обучения предусмотрен контроль в виде тестирования электронного устройства, предложенного преподавателем в лабораторных и полевых условиях.

Раздел № 2 Организационно-педагогические условия

2.1 Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Срок реализации программы	Режим занятий	Продолжительность занятий	Нерабочие праздничные дни	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество часов
02.09.24 – 31.05.25	3 раза в неделю по 3 часов	80 минут с перерывом 10 минут	1-8 января, 23 февраля и 8 марта, 1-3 мая, 9 мая	36	108	324

2.2 Условия реализации реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Теоретические занятия требуют наличия у обучающегося персонального компьютера или планшета с доступом в Интернет и установленной программой Skype для коллективных звонков, наушников и микрофона.

Лабораторные занятия предусматривают наличие минимальной приборно-технической базы для радиолюбителя.

Помещение, в котором проводятся занятия, должно быть оборудовано:

- локальной вычислительной сетью для доступа к сети Интернет;
- персональными компьютерами из расчета не менее 1 шт. на обучающегося;
- лабораторным источником питания, не менее 3 шт;
- паяльной станцией, не менее 3 шт;
- расходными материалами для пайки;
- 3D принтером, не менее 1 шт.
- расходными материалами для 3D печати из расчета 1 кг. на обучающегося;
- набором ручных инструментов, не менее 3 наборов;
- столами и стульями;
- проектором и экраном для демонстрации работы программ или презентаций

Для каждого обучающегося крайне желательно наличие собственного набора для начинающих Arduino, содержащего необходимые детали и компоненты, наглядно демонстрирующие материал программы.

Информационное обеспечение

Среда разработки Arduino IDE (распространяется бесплатно)

Доступ в сеть Интернет для поиска и скачивания технической документации на комплектующие конструктора Arduino, библиотек Arduino IDE, просмотра видеоматериала с YouTube с демонстрацией работы оборудования и приемов работы.

2.3 Формы аттестации

Успешное освоение разделов программы подтверждается контрольным заданием в рамках лабораторного занятия по соответствующей теме.

Успешное освоение программы в целом подтверждается участием в презентации собственных проектов и получение в собственное пользование электронного прибора, созданного из конструктора Arduino и дополнительных деталей

2.4 Оценочные материалы

В конце каждого раздела программы предусмотрено контрольное задание с конструктором Arduino. Выполнение задания оценивается преподавателем.

2.5 Методическое обеспечение

Образовательный процесс организован по очному принципу, предполагающему взаимодействие педагога и обучающихся, объединенных в команду.

Обучение производится систематично, наглядно, с упором на практическую составляющую, дефицит которой возможен в общеобразовательном учреждении.

Используются словесный, наглядный теоретический (в вебинаре) и наглядно-практический (в мастерской), проектный методы.

2.6 Календарно-тематическое планирование

№	Раздел	№	Дата	Часов очно	Часов дист-о	Тема занятия
1	Введение. Техника безопасности.	1	02.09	3		Знакомство, беседа, обсуждение целей.
		2	04.09	3		Знакомство с мастерской. Техника безопасности.
2	Теоретические основы электротехники	3	06.09			Электрические цепи.
		4	09.09	3		Ток, напряжение, сопротивление.
		5	11.09	3		Практические занятия. Сборка цепи.
		6	13.09	3		Внутреннее сопротивление.
		7	16.09	3		Мощность и потери.
		8	18.09	3		Практическое занятие. Закон Ома для участка цепи.

		9	20.09	3		Полезная работа, совершаемая электрическим током.
		10	23.09	3		
		11	25.09	3		Практическое занятие + контроль. Соединение элементов электрической цепи.
3	Инструменты для работы с электроприборами. Пайка деталей.	12	27.09	3		Механическое соединение деталей.
		13	30.09	3		Механическое соединение деталей.
		14	02.10	3		Практическое занятие. Скрутка, пайка.
		15	04.10	3		Ручной инструмент для монтажа радиодеталей.
		16	07.10	3		Ручной инструмент для монтажа радиодеталей.
		17	09.10	3		Практическое занятие + контроль. Сборка простой схемы на макетной плате под пайку.
4	Наблюдение за работой приборов. Измерения в эл. цепях.	18	11.10	3		Измерительные приборы.
		19	14.10	3		Работа с мультиметром.
		20	16.10	3		Практическое занятие. Измерение напряжения и силы тока.
		21	18.10	3		Первичная диагностика неисправностей в приборах.
		22	21.10	3		Первичная диагностика неисправностей в приборах.
		23	23.10	3		Практическое занятие + контроль. Обнаружение неисправности в схеме.
5	Исполнительные механизмы. Полезная работа.	24	25.10	3		Управление мощностью в электрических цепях
		25	28.10	3		Управление мощностью в электрических цепях
		26	30.10	3		Практика. Сборка двух цепей из конструктора.
		27	01.11	3		Исполнительные механизмы.
		28	06.11	3		Исполнительные механизмы.
		29	08.11	3		Практика. Подключение нагрузки на нагрев, вращение.
		30	11.11	3		Управление нагрузкой при помощи электроники. ШИМ.
		31				Управление нагрузкой при

					помощи электроники. ШИМ.
		32	13.11	3	Практическое задание + контроль. Управление нагрузкой и высотой звука при помощи ШИМ
6	Основы информатики	33	15.11	3	Устройство и основные части компьютера.
		34	18.11	3	Устройство и основные части компьютера. Устройство и основные части компьютера.
		35	20.11	3	Практика. Разборка и сборка системного блока, подключение устройств.
		36	22.11	3	Операционные системы Windows и Unix
		37	25.11	3	Операционные системы Windows и Unix
		38	27.11	3	Практика. Установка Raspbian на Raspberry Pi, подключение по ssh.
7	Передача информации между устройствами	39	29.11	3	Прием и передача информации по проводам.
		40	02.12		Прием и передача информации по проводам.
		41	04.12	3	Практика. Соединение двух компьютеров при помощи Arduino.
		42	06.12	3	Прием и передача информации через антенну.
		43	09.12	3	Прием и передача информации через антенну.
		44	11.12	3	Практика. Прием сигнала на антенну.
		45	13.12	3	Теория. Построение сетей между устройствами.
		46	16.12	3	Теория. Построение сетей между устройствами.
		47	18.12	3	Практика + контроль. Сборка приемно-передающего устройства из конструктора.
8	Основы программирования микроконтроллеров АТМega	48	20.12	3	Теория. Arduino UNO (Atmega 328p)
		49	23.12	3	Теория. Arduino UNO (Atmega 328p)
		50	25.12	3	Практика. Среда Arduino IDE. Прошивка Arduino UNO.

		51	27.12	3		Теория. Состав конструктора Arduino.
		52	08.01	3		Теория. Состав конструктора Arduino.
		53	10.01	3		Практика. Обзор деталей и датчиков конструктора Arduino
		54	13.01	3		Синтаксис программ.
		55	15.01			Правила написания программ.
		56	17.01	3		Практика. Написание программы на Arduino.
		57	20.01	3		Типы переменных. Операторы.
		58	22.01	3		Типы переменных. Операторы.
		59	24.01	3		Практика. Написание программы на Arduino.
		60	27.01	3		Функции Arduino.
		61	29.01	3		Функции Arduino.
		62	31.01	3		Практика. Написание программы на Arduino.
		63	03.02	3		Массивы. Классы. Библиотеки.
		64	05.02	3		Массивы. Классы. Библиотеки.
		65	07.02	3		Практика + контроль. Проверка и отладка программы.
9	Работа над индивидуальными проектами.	66	10.02	3		Выбор проекта. Практическая значимость.
		67	12.02	3		Выбор проекта. Практическая значимость.
		68	14.02	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
		69	17.02	3		Консультации по индивидуальным проектам.
		70	19.02	3		Консультации по индивидуальным проектам.
		71	21.02	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
		72	24.02	3		Консультации по индивидуальным проектам.
		73	26.02	3		Консультации по индивидуальным проектам.
		74	28.02	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
		75	03.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.

	76	05.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	77	07.03	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	78	10.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	79	12.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	80	14.03	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	81	17.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	82	19.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	83	21.03	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	84	24.03			Консультации по индивидуальным проектам.
	85	26.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	86	28.03	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	87	31.03	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	88	02.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	89	04.04	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	90	07.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	91	09.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	92	11.04	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	93	14.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	94	16.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	95	18.04	3		Практика. Работа над индивидуальными проектами.
	96	21.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	97	23.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	98	25.04	3		Подготовка и отладка индивидуальных проектов.

	99	28.04	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	100	30.04	3		Подготовка и отладка индивидуальных проектов.
	101	05.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	102	07.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	103	12.05	3		Подготовка и отладка индивидуальных проектов.
	104	14.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	105	16.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	106	19.05	3		Подготовка и отладка индивидуальных проектов.
	107	21.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.
	108	23.05	3		Консультации по индивидуальным проектам.

2.7 Список литературы

Информационное обеспечение.

1. Галкин В.И. Начинающему радиолюбителю. – Минск, 1995.
2. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. – М., 1992.
3. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики: Просвещение, 1991.
4. Справочник «Транзисторы», изд. «Связь» Москва 1969г.
5. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники: Просвещение, 1993.
6. Справочники «Транзисторы», изд. «Радио и связь» Москва, 1981.
7. «Книга радио мастера», изд. «Энергия» Ленинград, 1964.
8. «Аналоговые интегральные микросхемы», изд. «Радио и связь» Москва, 1981.
9. «Конструкции юных радиолюбителей», изд. «Радио и связь», - Москва, 1985.
10. «В помощь радио кружку», изд. «Радио и связь», Москва, 1982.
11. «Справочники по полупроводниковым приборам», изд. «Техники», Киев, 1970.

Для учащихся:

1. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника 8 – 9 кл. – М.: «Просвещение», 2000
2. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. — М.: «Просвещение», 1994
3. Справочник по трудовому обучению: Обработка древесины и металла, электротехнические и ремонтные работы: 5 – 7 кл. / Под. ред. И.А. Карabanова. – М.: «Просвещение», 1992

Для родителей:

1. Бушелова Б. Поговорим о воспитании. – М.: Просвещение, 1989
2. Вениаминова М. Воспитание детей. – М., 1995
3. Подласный И. Педагогика. – М.: Владос, 1999
4. Никитин В.П. Ступеньки творчества или развивающие игры. – М.: Просвещение, 1991
5. Семенченко П. Энциклопедия интеллекта. 399 задач для развития ребенка. – М.: Олима-Пресс, 2001
6. Книги серии «Книжки для талантливых детей и заботливых родителей». – СПб.: Сова, 1994
7. Борзова В.А., Борзов А.А. Развитие творческих способностей у детей. – Самара: Самарский дом печати, 1994