



**ВЯТСКИЙ
многопрофильный
лицей**

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Вятский многопрофильный лицей»
612960, Кировская область, г. Вятские Поляны, ул. Азина д.45,
тел.: (83334) 6-11-80, 6-23-87, 7-30-98 (fax)
e-mail: info@vplicei.org
Web: vplicei.org

РЕКОМЕДОВАНА
на заседании кафедры точных предметов
Кировского областного государственного
общеобразовательного автономного
учреждения «Вятский
многопрофильный лицей»
Протокол №1
от «25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Кировского областного
государственного
общеобразовательного
автономного учреждения «Вятский
многопрофильный лицей»
_____ В.Д.Смирнов
Приказ 303/2022-О
от «25» августа 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Радиоэлектроника и автоматика»
техническая направленность
Возраст детей: 9-12 лет
Срок обучения: 1год

Составитель:
педагог дополнительного
образования высшей
квалификационной категории
Гизятуллин Рафис Гафиатуллович

г. Вятские Поляны
2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника и автоматика» (4-5 класс) (далее - программа) имеет техническую направленность.

«Радиоэлектроника и автоматика» (4-5 класс) — интегрированный курс, сочетающий в себе элементы электростатики и электродинамики, основ схемотехники радиоэлектронных устройств, обработки и передачи информации, основ программирования радиоэлектронных устройств.

Программа включает три основных раздела: основы физики электричества, изучение элементной базы современной радиоэлектроники, чтение принципиальных электрических схем и сборка радиоэлектронных устройств на базе электронного конструктора «Знаток-320»

В программе приоритетной является практическая деятельность учащихся по проведению наблюдений электрических явлений, сборке электрических цепей, описанию последствий при внесении конструктивных изменений в электрическую цепь, прием и передача информации, и последующее развитие в электрических цепях в микропроцессорных устройствах.

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» (6 класс) разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Секреты русского языка» (далее-программа) разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022);
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 № 196»;
- распоряжение министерства образования Кировской области №34 от 18.01.2021г. «Об утверждении стандартов качества оказания государственных услуг (выполнения работ) областными государственными организациями, подведомственными министерству образования Кировской области» Приложение 1.
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- постановление Правительства Кировской области от 20.07.2020 № 389-П «О внедрении системы персонафицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»;
- распоряжение министерства образования Кировской области от 30.07.2020 № 835 «Об утверждении Правил персонафицированного финансирования дополнительного образования

детей на территории Кировской области» (ред. от 07.09.2020 № 1046, от 22.09.2020 № 1104, от 28.09.2020 № 1139);

- Устав Вятского многопрофильного лицея.

Вид программы – общеразвивающая

Направленность – техническая

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 4-5 классов в возрасте 9-12 лет.

Объем программы: 64 часа.

Количество учащихся: 7-15 человек.

Формы и методы организации деятельности учащихся ориентированы на их индивидуальные и возрастные особенности.

Организационные формы обучения на групповых занятиях: групповая, индивидуальная, подгрупповая.

Срок освоения: 32 недель в рамках учебного года.

Форма обучения: очная. В период карантинных условий возможно дистанционное обучение.

Режим занятий: 1 академический час (40 минут) Количество часов – 64.

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» предполагает освоение материала на **базовом уровне**.

Актуальность программы

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» (6 класс) разработана с учетом детских интересов, детского и родительского спроса, запросов общества и государства. а также педагогического опыта по подготовке учащихся в области электротехники.

Конечной целью является освоение учащимися основ электротехники, радиоэлектроники и информатики, принципов работы электрической цепи, мотивация к техническому творчеству учащихся, развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных и конструкторских задач.

Данная программа нацелена на подготовку учащихся в части получения знаний в области радиоэлектронных и информационных технологий, необходимых для конструирования сложных робототехнических и радиоэлектронных систем.

Программа разработана с учетом принятых образовательных стандартов на основании педагогического опыта в области преподавания дисциплин «Робототехника», «Физика», «Радиоэлектроника» и «Информатика».

Уровень освоения – ознакомительный, общекультурный, общеразвивающий

Адресат программы – данная программа предназначена для учащихся 11-13 лет, проявляющих интерес к радиоэлектронике и автоматике, к конструированию робототехнических и радиоэлектронных систем. Требования к начальным знаниям не предъявляется.

Объем и срок реализации программы

Общее количество – 64 часов, 1 год (2 часа в неделю).

Основные педагогические принципы обучения и воспитания

Приоритетными принципами данной программы, которыми руководствуется педагог, являются:

* **Общие принципы:**

= **Принцип гуманизации:** признание личности ребёнка высшей ценностью воспитания. Принцип гуманистической направленности педагогического процесса, требующий подчинения обучения и

воспитания задачам формирования и развития всесторонне развитой личности

= **Принцип демократизации:** (ориентирование на общественно-полезную, социально-значимую деятельность).

= **Принцип культуросообразности** (воспитание основывается на общечеловеческих ценностях, строится в соответствии с ценностями и нормами национальной культуры и региональными традициями, не противоречащими общечеловеческим ценностям).

= **Принцип научности** как требование соответствия содержания, форм и методов образования современному уровню развития науки и техники. Принцип ориентации педагогического процесса на формирование в единстве знаний и умений, сознания и поведения воспитанников, что предполагает организацию такой деятельности, в которой учащиеся убеждались бы в истинности и жизненной силе получаемых знаний, идей, овладевали бы умениями и навыками социально ценного поведения;

= **Принцип природосообразности:** необходимо учитывать природу ребенка- пол, возраст; строить деятельность в соответствии с интересами и потребностями.

* **Взаимосвязи обучения и практики-жизни:**

= **Принцип связи теории с практикой,** обучения с жизнью — это основной закон обучения: знания должны быть связаны с жизнью, применимы для решения практических задач, тогда они будут вызывать интерес у учащихся, и стимулировать их познавательную деятельность. Принцип связи педагогического процесса с жизнью и практикой, предполагающий необходимость связи теоретических знаний и практического опыта, соединения обучения и воспитания с трудовой практикой;

= **Принципа посильности и доступности обучения** — изучаемый материал по уровню трудности должен быть доступен, но требовать затраты определенных усилий для его усвоения. Это необходимо, так как обучение учитывает уровень развития учащихся и одновременно содействует его повышению («развивающее обучение»).

= **Принцип проблемности** - если учащихся ставить перед необходимостью решать учебные проблемы, то в процессе их решения у них развиваются многие качества, характеризующие сформировавшуюся индивидуальность и творческую личность (высокий уровень развития интеллектуальной, мотивационной и других сфер, инициативность, самостоятельность, критичность).

= **Принцип движения** – подача материала в игровой форме, подвижной форме, особенно у младших школьников.

= **Принцип взаимодействия и сотрудничества детей и взрослых** (участие в организации воспитательной работы педагогов, родителей и общественности). Принцип сотрудничества – педагог и ученик – единомышленники, сотрудники, вместо заучивания готовых знаний, вместе находят путь к истине и делают открытие при максимально доброжелательном и комфортном психологическом микроклимате. Принцип взаимодействия и организации всех заинтересованных ведомств и организаций (образования, здравоохранения, правоохранительных органов)

= **Принцип повторения** – повторение материала с тенденцией к усложнению.

= **Принцип проблемности** - если учащихся ставить перед необходимостью решать учебные проблемы, то в процессе их решения у них развиваются многие качества, характеризующие сформировавшуюся индивидуальность и творческую личность (высокий уровень развития интеллектуальной, мотивационной и других сфер, инициативность, самостоятельность, критичность).

= **Принцип свободы выбора** – в любом обучающем действии предоставлять ученику право выбора, но с условием ответственности за свой выбор.

= **Принцип открытости** – не только давать знания, но и ещё показывать их границы. Сталкивать ученика с проблемами, решения которых лежат за рамками изучаемого курса.

= **Принцип деятельности** – освоение учениками знаний, умений, навыков преимущественно в форме деятельности.

* **принципы отношения обучающихся к процессу познания и обучения (относительно учащихся):**

= **Принцип сознательности и активности учащихся в обучении** — это целенаправленное активное восприятие изучаемых явлений, их осмысление, творческая переработка и применение.

= **Принципа посильности и доступности обучения** — изучаемый материал по уровню трудности должен быть доступен, но требовать затраты определенных усилий для его усвоения. Это необходимо, так как обучение учитывает уровень развития учащихся и одновременно содействует его повышению («развивающее обучение»).

= **Принцип свободы выбора** – в любом обучающем действии предоставлять ученику право выбора, но с условием ответственности за свой выбор.

= **Принцип деятельности** – освоение учениками знаний, умений, навыков преимущественно в форме деятельности. Максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся с целью повышения результативности и уменьшения затрат в процессе обучения. Принцип предполагает активное вовлечение учеников в управление своим коллективом, они сами обучаются друг у друга.

= **Принцип индивидуализации:** учет индивидуальных особенностей каждого ребёнка при включении его в различные виды деятельности, раскрытие потенциалов личности, как в учебной, так и во внеурочной работе. Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся во многом обуславливает действенность и результативность всех остальных. Основная цель: обучая всех, нужно научить каждого.

= **Принцип успешности** (мажорный тон жизни ребёнка опирается на общий психологический школьный климат и на собственные успехи в деятельности)

= **Принцип дифференциации в воспитании** (создание условий освоения знаний оптимальным для каждого ребенка способом, темпом и объёмом, учет специфических позиций детей и взрослых в воспитательном процессе)

= **Принцип событийности:** наличие ярких запоминающихся событий, творцами и участниками которых являются члены сообщества (КТД, фестивали, поселковые праздники)

Программа предполагает использование современных образовательно-педагогических технологий: = здоровье сберегающие = лично-ориентированные = ИКТ = концентрированного обучения = информационно-коммуникативные = игровые = проектные = обучение в коллективе и сотрудничестве и др.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Целью данной программы – формирование и развитие инженерно-технических компетенций в области электротехники, радиоэлектроники и информатики, обучение воспитанников основам радиоэлектроники с предпрофессиональной с ориентацией на обучение в колледжах и вузах, а также развитие личности и его интеллектуальных и творческих способностей. В основу образования по данной программе положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования, который определяет задачи.

Задачи:

Образовательные:

- Знакомство с современной электронной базой, с физическими явлениями и принципами их устройства и работы и схемными решениями узлов и каскадов. Научить методам и способам исследовательско-проектной деятельности средствами радиотехнического моделирования и творчества.
- сформировать привычку неудовлетворенности окружающим миром и желания его улучшить или преобразовать с помощью полученных ЗУН.

Воспитательные:

- Удовлетворение интереса и формирование мировоззрения о окружающем мире средствами и через радиоэлектронные коммуникации на современном этапе (знания - наука, знания -

техника, знания - производство и т.д.)

- Воспитание эмоционально-волевой и коммуникативной сферы личности.
- формирование творческой личности с активной позицией к самообразованию и творчеству;

Развивающие:

- Развитие интеллектуальных и творческих возможностей и использования их в деятельности.
- Сформировать необходимые умения и навыки в сфере научно-технического творчества;
- * Содействовать социальной адаптации личности к жизни в окружающем мире.

Условия реализации программы

Условия набора и формирования групп – могут приниматься учащиеся 9-12 лет без специальной подготовки.

Особенности организации образовательного процесса заключаются в том, что в ходе обучения используются современные образовательные технологии, а именно: применение технологии развивающего обучения (используется на протяжении всего курса как активно - деятельностный тип обучения). Технология развивающего обучения значительно увеличивает интерес обучающихся как к отдельным областям знаний, так и к образованию в целом.

Формы занятий

В рамках реализации образовательной программы могут быть использованы следующие формы проведения занятий:

Лекция и беседа – изложение преподавателем предметной информации;

Практика - выполнение учащимися по заданию и под руководством преподавателя практической работы;

Контрольные тесты и зачет — форма проверки знаний учащихся.

Также учащиеся могут принимать участие в консилиумах типа «мозгового штурма» с целью обсуждения различных тем и выработки общего решений;

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная (проведение лекции со всем составом учащихся), групповая (проведения занятия в малых группах при разработке проектов моделей), индивидуальная (индивидуальные консультации при подготовке к конкурсам).

Материально-техническое обеспечение:

- Образовательный набор «Знаток»;
- Образовательный набор «ЭЖОН» и авторский конструктор «Умник».
- Инвентарь и элементная база лаборатории радиоэлектроники;
- измерительное и паяльное оборудование;

- мультимедийное оборудование: компьютер для педагога, проектор 1 шт., экран 1 шт.
- Оборудованные рабочие места (специальные столы с источниками электропитания, вытяжка),ученические столы и стулья.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

- = Получение базовых знаний по физике электродинамике, основ электронной автоматики у детей.
- = Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.
- = Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики.

Ожидаемыми результатами является:

разделы знаний и умений (по уровням и годам)	ожидаемый результат (ЗУН)
- результаты обучения	
Знание теории электрических цепей	-отличать простую цепь от сложной; -различать последовательное и параллельное соединение от разветвлённой;
Знание элементной базы и применения	-знать наизусть все элементы РК «Зналок-320» и правильно и полно их называть; - знать УГО элементов и их варианты; - знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;
Сборка конструкции на радио-конструкторах	- уметь по электрической принципиальной схеме в руководстве РК собирать конструкции , находить допущенные ошибки , исправлять их и демонстрировать их работу.
Знание УГО и чтение эл.принц.схем	- знать УГО всех используемых полупроводниковых приборов, отбирать их для электро-монтажных работ и использовать; - уметь находить допущенные ошибки на схемах;
Трудовые умения и навыки	- знать и уметь организовывать рабочее место под конкретную технологическую операцию; - уметь использовать ручные инструменты;

Планируемые результаты изучения курса

Планируемые результаты:

Должны знать:

- знать наизусть все элементы РК «Зналок-320» и правильно и полно их называть;
- знать УГО элементов и их варианты;
- знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;
- все физические величины параметров электрической цепи и ее элементов (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;
- как анализировать результаты опытов.
- способы проверки и регулировки собранных радиоконструкций:

- самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка и демонстрация результатов работы группе учащихся;
- Защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов.

По окончании обучения учащиеся **должны уметь:**

- обращаться со слесарным, разметочным и электромонтажным инструментами;
- комплектовать радиосхемы;
- свободно собирать простую радиосхему;

Основы радиоэлектроника и автоматика-лицей бкласс (на базе РК «Знаток-320»)-1го

Тематический план. 1зан.х2 часа x 32 недели = 64часа

№	Разделы и темы занятий	всего	теория	практ.
1	Введение. Цели и задачи учебного года. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по ТБ	2	2	-
2	О ЭРК «Знаток -320 схем». Графическая документация.	8	4	4
3	Элементная база радиоэлектроники. (о «кирпичиках» электрических схем-чертежей)	20	4	16
4	Функциональные узлы и каскады на транзисторах	6	2	4
5	РЭУ на базе РК-320. Возможности ЭРК «Знаток - 320 схем» (Сборка радиоэлектронных конструкций)	12	2	10
6	Мастерская: оборудование и инструменты	2	1	1
7	Измерительная лаборатория и ее приборы	4	2	2
8	Технология печатного монтажа. Электромонтажные работы.	6	2	4
9	Практическая электроника. Электромонтажные работы	8	2	6
	итого:	64	19	45

Календарно-тематическое планирование

№	Разделы и темы занятий		прим.	дата
	теоретическая часть	практическая часть		
Раздел I. Вводное занятие. Выбор профессии.			2	
1	-Вводное занятие. Запись. Анкетирование. Знакомство. Комплектование групп. - Рабочие зоны кабинета. Правила поведения и безопасности. Инструктаж по ТБ и 1медпомощи. -Наш знакомый «Знаток-320схем»	- заполнение анкет - знакомство с лабораторией. - игра «Знаешь ли ты...» - основные правила работы на РК320 - практикум РК320		

Раздел II. О ЭРК «ЗнатоК -320 схем». Графическая документация.				
О физике электричества.				4
2	Интеллектуальный электронный радиоконструктор «ЗнатоК-320» Электрическая цепь: элементы, обозначение-УГО и функция. Правила электрических цепей.	- Знакомство с РК-320. - Сборка электрических цепей.		
3	Знакомство с потребителями-нагрузками и коммутацией. Лампочки и светодиоды (УГО. Устройство, назначение, осн.параметры) - Коммутация-комм.устройства(КУ) (кнопка, вкл-выкл., сенсор, геркон	Практикум на РК320. -сборка пробника цепей с разбором - упражнения с коммутацией (особенности применения)		
4	Откуда берется ток в цепи. Источники электрической энергии. - История электричества - Химические источники тока (элементы. Батареи. Аккумуляторы)	-Опыты по электризации и по взаимодействию зарядов. Электрические поля. - знакомство с хим.элементами и аккумуляторами.		
5	Электрические параметры электрической цепи Контрольно-измерительные приборы. - Параметры цепи и элементов, единицы измерения и соответствующие приборы Закон Ома (для участка цепи и полной) - Опыты Георга Ома и формула закона - закон ома для полной цепи	- СР-составление таблицы -ПР знакомство с КИП -СР- правила включения и пользования КИП. -Практикум по измерениям -СР- проверка закона Ома на РК320 - СР-Проверка закона Ома для полной цепи на РК320.		
Раздел III.Элементная база радиоэлектроники.				20
(о «кирпичиках» электрических схем-чертежей)				
1	Резисторы - резисторы: история, устройство, принцип работы, параметры, применение.	- знакомство с резисторами - опыт с резисторами - расшифровка надписей на резисторах		
2	Резисторы - резисторы: история, устройство, принцип работы, параметры, применение.	- знакомство с резисторами - опыт с резисторами - расшифровка надписей на резисторах		
3	Конденсаторы - конденсаторы: история, устройство, принцип работы, параметры, применение.	- знакомство с конденсаторами - опыт «заряд-разряд» - расшифровка надписей на конденсаторах		
4	Полупроводниковые приборы. Диод. - полупроводники и особенности р-п-перехода -Полупроводниковый диод (УГО, устройство, принцип работы, виды)	-ПР- знакомство с кодировкой диодов -СР- изучение внутренностей диодов		
5	Светодиоды светодиоды (УГО, устройство, принцип, виды, применение) - Светодиодный дисплей (индикатор)	- практикум на РК320 - правила применения светодиодов - опыт как регулировать яркость светодиода		

6	Тиристор - тиристор (УГО, устройство, принцип, виды, применение) - тест	- знакомство с тиристором - опыты с тиристором		
7	Транзисторы-1 транзистор (история создания, устройство, принцип, применение) - 4 основные функции транзисторов	- опыты по демонстрации работы транзистора на РК320 - сборка схем с транзистором по усилению, генерации, эл.ключа и смесителя.		
8	Транзисторы-2 классификация транзисторов - основные параметры транзисторов	-составление таблицы - знакомство с различными видами транзисторов - таблица параметров (работа со справочниками)		
9	Транзисторы-3 -полевые транзисторы(общее понятие и знакомство) -однопереходные транзисторы - Что такое IGBT транзистор	- знакомство с транзисторами и их УГО - работа в инете		
10	Микросхемы ИМС (УГО, виды, применение)	-знакомство с разнообразными ИМС -работа с ИМС-синтезаторами РК320		
11	Магнитное поле проводника с током - что такое магнитное поле - электромагнит	- опыты с магнитом и электромагнитом		
12	Электродвигатели и генераторы ЭД (устройство, основные части, принцип работы) - виды ЭД и ЭГ	- опыты с ЭД на обратимость - практикум с ЭД на РК320		
13	Переменный ток что такое переменный ток(УГО, основные параметры-период, частота, амплитуда, фаза) - как получить электрический звук	- рассматривание эпюр различных переменных сигналов - обозначение параметров переменного тока		
14	Звуковые колебания (механ., акуст., электрические) - что такое звук - его основные характеристики - генераторы ЗЧ	- сборка ГНЧ (пищалок) на РК320		
15	Электроакустические устройства - громкоговоритель(УГО, устройство, принцип работы, применение) - микрофон - пьезопищалка	-знакомство с громиком - вычерчивание устройство с основными частями - сравнение микрофона с громиком		
16	Микросхемы с ПЗУ	- знакомство с ПЗУ - работа с РК320		
17	Типы управления схемами	- знакомство с различными типами управления		
18	Датчики и работы с ними	- знакомство с датчиками		
19	Анализы схем	- описание схем работы		
20	Контрольный тест и зачет	зачет по радиокомпонентам		

4.Функциональные узлы и каскады натранзисторах			4
1	Транзистор как усилитель электрических колебания	- вычерчивание основных схем простого УНЧ на VT - опыт усилительный эффект транзистора - практикум на РК320	
2	Составной транзистор	- практикум со составными транзисторами РК320 -сравнение одиночного и составного транзисторов	
3	Транзистор-генератор электрических колебаний Транзистор как смеситель	- сборка пищалок - наблюдение эппюров колебаний - схемы смесителей - практикум на РК320	
4	Анализ и сборка РЭУ натранзисторах с описание	- практикум на РК320	
Раздел V.РЭУ на база РК-320. Возможности ЭРК «Знаторк - 320 схем» (Сборка радиоэлектронных конструкций)			12
1	Автоматические устройства не транзисторах	- знакомство с датчиками - сборка автомат. РЭУ на РК320	
2	Простые пробники и испытатели эл. цепей и деталей	- СР-поиск схем пробников на РК 320 - практикум РК320	
3	Охранные и сторожевые РЭ схемы	- практикум на РК320	
4	Электронные игрушки	- СР-выбор схем игрушек с описанием и демонстрацией - практикум	
5	Радиочастотные схемы (основы радиопередачи и радиоприема)	- схемы раций - схемы радиосигнализаторов - сборка УКВ приемников	
6	Логические элементы РК320 -и, или, не	- проверка таблиц истинности лог.элементов на РК320 - креативные задания на логику	
7	Управление РЭУ - виды управлений на РК320	- практикум на РК320	
8	Анализ схем на РК320 - что значит анализ	- практикум на РК320	
9			
10			
11			
12			
Мастерская: оборудование и инструменты			2
Измерительная лаборатория и ее приборы			4
1	- Мастерская и оборудование. - Материалы и их обработка. - правила безопасной работы	- знакомство с лабораторией - - игра «знаешь ты инструменты» - игра « Что это?»	
2	Простые пробники и испытатели на базе РК320	- сборка простых пробников - схемы испытателей	

3	Тестеры и мультиметры - устройство - правила пользования - ТБ при работе с КИП	- знакомство с тестерами и мультиметрами - практикум по пользованию		
Технология печатного монтажа. Электромонтажные работы.			6	
1	- чтение и анализ принц.эл.схем -сокращенная запись схемы пайки - секреты пайки	- вычерчивание схемы и обозначением и позиционированием элементов - упражнение в сокращенной записи -Сам. работа(оценка)		
2	Учебная пайка - требование к пайке - зачетные образцы - практикум	- запись требований(тезисы) - вычерчивание образцов(бшт) - упр. по учебной пайке		
3	Учебная пайка - требование к пайке - зачетные образцы - практикум	- запись требований(тезисы) - вычерчивание образцов(бшт) - упр. по учебной пайке		
4	Зачетная пайка	- пайка 6 зачетных образцов (критерии зачета- быстро, красиво, надежно, прочно)		
5	Зачетная пайка	- пайка 6 зачетных образцов (критерии зачета- быстро, красиво, надежно, прочно)		
6	Зачетная пайка	- пайка 6 зачетных образцов (критерии зачета- быстро, красиво, надежно, прочно)		
	Зачетная пайка	- пайка 6 зачетных образцов (критерии зачета- быстро, красиво, надежно, прочно)		
Практическая электроника. Электромонтажные работы			6	
1	-Различные технологии сборки РЭУ -Что такое моделирование и макетирование РЭУ - Карта технологических операции по РЭУ: от идеи и схемы до опытного образца	- знакомство с историей и примерами технологий сборки и монтажа -- сам. разработка порядка изготовления РЭУ от нуля до готового образца с дизайном - запись основных этапов и операций изготовления изделий		
2	Проект «Моя первая радиосамоделка» - техкарта операций - выбор схемы пищалки и мигалки	- Запись карты технологических операций		
3	Проект «Моя первая самоделка»	-самостоятельная проектная деятельность по выбранной схеме РЭУ на транзисторах = работа по плану: - выбор схемы -анализ вариантов -элементный состав -возможность модернизации - окончательный вариант		
4	Проект-практикум-1			
5	Проект-практикум-2			
6	Проект-практикум-3			

		= вычерчивание схемы в тетради с сопроводительной информацией = составление списка установочные и монтажные элементы = начало компоновки пп. с учетом геом. размеров элементов = обор и проверка деталей по перечню с проверкой исправности и параметров = чертежи геом. параметров элементов = проверка рисунка п.п. - исправление ошибок = исполнение пп в 4х цветах = работа с п.платой -заготовка-перенос-цапон-лак-сверло-травление-смыв-лужение =электромонтажные работы = крепление установочных деталей =проверка, настройка и регулировка -испытание - корпус		

Список литературы.

Список литературы для учителя

1. Митин Г.П. Условные обозначения в отечественных и зарубежных электрических схемах – М.2003
2. Мукосеев В.В., Сидоров И.Н. Маркировка и обозначение радиоэлементов – М.2001
3. Нестеренко И.И. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов отечественных и зарубежных – М.2004
4. Технология. 9 класс (вариант для мальчиков). Сост. Ю.П. Засядько - Волгоград, 2003

Дополнительная литература для учителя

1. «РАДИО», «Радиолобитель» - научно-популярные радиотехнические журналы.
2. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики - М.1990
3. Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ. Уч. пособие. – М.1990
4. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования – м.1990
5. Горошков Б.И. Радиоэлектронные устройства (справочник) - М.1985
6. Данс Дж.Б. Операционные усилители. – М, 1982
7. Интегральные схемы (справочник) п/р Тарабрина Б.В. - М.1984
8. Основы промышленной электроники. Учебник для вузов. м.1986.

Список литературы для учащихся.

1. Кашкаров А.П. Электронные датчики. – Санкт-Петербург, 2007
2. Пестриков В.М. Энциклопедия радиолюбителя. – С-Петербург, 2004

Дополнительная литература для учащихся.

1. Головин П.П. Учимся радиоэлектронике. Книга для учащихся. – Ульяновск, 1999
2. Иванов Б.С. Осциллограф – ваш помощник. - М.1991
3. Колонтаевский Ю.Ф. Радиоэлектроника. Учебное пособие. – М.1988
4. Мамзев И.А. Капелин Г.Г. Основы радиоэлектроники. Уч. пособие. – М.1978
5. Мокеев О.К. Полупроводниковые приборы и микросхемы. – М.1987
6. Терещук Р.М. и др. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства. Справочник радиолюбителя. – Киев, 1982
7. Турута Е.Ф. 5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги. – С-Петербург, 2008
8. Фролов В.В. Язык радиосхем. - М.1988

Интернет-ресурсы

1. Уроки радиоэлектроники (55 видеоуроков)
https://www.youtube.com/playlist?list=PL_2PkT1Qd7H-yLV_8OMhKbwsoclr13Umk
2. радиоэлектроника для начинающих (видеоуроки)
<https://yandex.ru/video/search?text=радиоэлектроника%20для%20начинающих&pa>

[th=wizard&wiz_type=vital](#)

3. Как научиться (радио)электронике, если вы полный ноль

https://pikabu.ru/story/kak_nauchitsya_radioelektronike_esli_vyi_polnyiy_nol_7090408

4. Радиоэлектроника для новичка

<https://go-radio.ru/start.html>

5. Начинаящим радиолюбителям

<https://cxem.net/beginner/beginner.php>

6. Книги для начинающих радиолюбителей

http://kulbakimaster.ru/knigi_dlya_nachinayuschix_radiolyubiteley 7. Радиотехника для начинающих <https://amperof.ru/elektromontazh/radiotexnika-dlya-nachinayushhix.html>

8. Изучите электронику с помощью 10 шагов

<https://zen.yandex.ru/media/asutpp.ru/izuchite-elektroniku-s-pomosciu-etih-10-prostyh-shagov-5d49217df73d9d00ad77f856>

9. Радиоэлектроника

<https://habr.com/ru/post/249923/>

10. Радиоэлектроника для начинающих

https://mir-knig.com/read_267484-1

11. Начинаящим радиолюбителям

<https://radioskot.ru/publ/nachinajushhim/22-9>

12. Портал РадиоЛоцман

<https://www.rlocman.ru/?yclid=6081601512329734026>

13. Сайты по электронике:

<http://easyelectronics.ru/>

<http://we.easyelectronics.ru/>

<http://bsvi.ru/>

<http://tqfp.org/>

kazu.ru

14. Книги по радиоэлектронике

https://www.litres.ru/v-v-bessonov/elektronika-dlya-nachinauschih-i-netolko/?yclid=6081988090353450816&utm_medium=cpc&utm_source=yandex&utm_campaign=DSA_~402475360%7C47897814&utm_term=&utm_content=v2%7C%7C8331626511%7C%7C938794%7C%7C%7C%7C3%7C%7Cother%7C%7Cnone%7C%7Csearch%7C%7Cno&k5id=01000000938794_Все%

15. Простые схемы для начинающих радиолюбителей

<https://sdelaysam-svoimirukami.ru/ehlektronika/prostye-shemy/>

16. 10 видеоуроков по радиоэлектронике-

<https://proglib.io/p/radio-electronics-t>

