



**ВЯТСКИЙ  
многопрофильный  
лицей**

Кировское областное государственное  
образовательное автономное  
учреждение «Вятский многопрофильный  
лицей»  
612966, Кировская область, г. Вятские  
Поляны, ул. Мичурина д. 43  
тел.: 833340 6-17-80, 6-23-87, 7-30-98 (fax)  
e-mail: info@vpliser.org  
Web: vpliser.org

#### РЕКОМЕДОВАНА

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

#### УТВЕРЖДАЮ

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

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«Радиоэлектроника и автоматика» (7-8 класс)**  
техническая направленность  
Возраст детей: 10-17 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» (далее - программа) имеет техническую направленность.

«Радиоэлектроника и автоматика» (7-8 класс)— интегрированный курс, сочетающий в себе элементы электростатики и электродинамики, основ схмотехники 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» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Радиоэлектроника и автоматика» (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 персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»;
- распоряжение министерства образования Кировской области от 30.07.2020 № 835 «Об утверждении Правил персонифицированного 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** – техниче

**Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся 7-8 классов в возрасте 12-14 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:** 30 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» (7-8 класс) предполагает освоение материала на  
**базовом уровне.**

#### **Актуальность программы**

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» (7 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 10-17 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 аспекты программы**  
**Приоритетными принципами данной**  
**программы являются:**  
**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, применяемы 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: = здоровьесберегающие = личностно-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:**

**Обр  
азов  
ател  
ьны  
е:**

- 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** – принимаются учащиеся 12-16 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.
- = Владение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.
- = Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики.

#### Ожидаемыми результатами является:

| разделы<br>знаний и умений<br>( по уровням и годам) | ожидаемый результат (ЗУН)   |
|---|---|
| <b>- результаты обучения</b>                        |   |
| <b>Знание теории электрических цепей</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>-отличать простую цепь от сложной;</li> <li>-различать последовательное и параллельное соединение от разветвлённой;</li> </ul>   |
| <b>Знание элементной базы и применения</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-знать наизусть все элементы РК «Знатор-320» и правильно и полно их называть;</li> <li>- знать УГО элементов и их варианты;</li> <li>- знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;</li> </ul> |
| <b>Сборка конструкции на радио-конструкторах</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь по электрической принципиальной схеме в руководстве РК собирать конструкции , находить допущенные ошибки , исправлять их и демонстрировать их работу.</li> </ul>                                       |
| <b>Знание УГО и чтение эл.принц.схем</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать УГО всех используемых полупроводниковых приборов, отбирать их для электро-монтажных работ и использовать;</li> <li>- уметь находить допущенные ошибки на схемах;</li> </ul>                            |
| <b>Трудовые умения и навыки</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать и уметь организовывать рабочее место под конкретную технологическую операцию;</li> <li>- уметь использовать ручные инструменты;</li> </ul>   |



## Планируемые результаты изучения курса

### Планируемые результаты:

#### Должны знать:

- знать наизусть все элементы РК «Знатор-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;

### Календарно-тематический план – 2го года - лицей 7-8 класс

#### «Полупроводниковая электроника ( транзисторная схемотехника + автоматика)»

**Направление работы:= работа транзистора = усилительные устройства на транзисторах**  
**= генераторы колебаний = питание от сети переменного тока**  
**= макетирование на печатных платах = макетирование на безопасных макетных платах**  
**= сборка электронных устройств= программирование Ардуино**

#### Тематический план . 4час. x 33= 132час.

| №  | Разделы и темы занятий   | всего          | теория        | практ.        |
|----|--|----------------|---------------|---------------|
| 1  | Вводное занятие. Выбор профессии.  | 4              | 2             | 2             |
| 2  | Повторение. Полупроводниковые диоды и транзисторы  | 4              | 2             | 2             |
| 3  | Мастерская: оборудование и инструменты   | 6              | 2             | 4             |
| 4  | Технология печатного монтажа.<br>Электромонтажные работы.  | 6              | 2             | 4             |
| 5  | Полупроводниковые приборы.<br>Транзисторы и транзисторная схемотехника.<br>Практикум «Транзисторы»                       | 30             | 6             | 24            |
| 6  | Выпрямление сетевого переменного тока<br>(трансформаторы, выпрямители, фильтры,<br>стабилизаторы, АС-DC преобразователи) | 4              | 2             | 2             |
| 7  | Автоматика на транзисторах. Датчики и автоматические устройства.   | 4              | 2             | 2             |
| 8  | МК Ардуино и его программирование  | 24             | 6             | 18            |
| 9  | Усилители  | 14             | 4             | 10            |
| 10 | Итоговое занятие.  | 2              | 1             | 1             |
|    | <b>итого:</b>  | <b>120час.</b> | <b>30час.</b> | <b>90час.</b> |

Календарно-тематическое планирование

| №  | Разделы и темы занятий   |  | прим. | дата |
|--|--|--|-------|------|
|  | теоретическая часть  | практическая часть   |       |      |
| <b>Раздел I. Вводное занятие. Выбор профессии.</b>                       |  |  |       |      |
| 1  | -Вводное занятие. Анкетирование.<br>- Рабочие зоны кабинета.<br>- Правила поведения и безопасности.<br>- Инструктаж по ТБ и 1медпомощи.<br>- Наш знакомый «Знаток-320схем» | - заполнение анкет<br>- знакомство с лабораторией.<br>- игра «Знаешь ли ты...»<br>- практикум РК320                            |       |      |
| 2  | - беседа по профориентации<br>-  | - составление сравнительной таблицы по профессиям<br>- тест по профориентации  |       |      |
| <b>Раздел II. Повторение. Полупроводниковые диоды и транзисторы</b>      |  |  |       |      |
| 3  | Повторение - Функции транзисторов<br>- Чтение и анализ эл.принц.схемы<br>- Закон Ома для участка и полной цепи   | - решение задач и упражнений<br>- практикум по анализу электрической принц. схемы<br>- СР- (в тетради)                         |       |      |
| 4  | Повторение - Полупроводники и их особенности<br>- решение задач на закон Ома, мощность и соединение резисторов   | - функции ПП Приборов (транзисторы, диод, светодиод, фоторезистор, и др.)<br>- Практикум РК320                                 |       |      |
| <b>Раздел III. Мастерская: оборудование и инструменты</b>                |  |  |       |      |
| 5  | - Мастерская и оборудование.<br>- Материалы и их обработка.<br>- правила безопасной работы   | - знакомство с лабораторией<br>- - игра «знаешь ты инструменты»<br>- игра « Что это?»  |       |      |
| 6  | Изготовление брелка для ключей   | - запись технологической карты изготовления ключа<br>- перечень необх.инструментов и операций                                  |       |      |
| 7  | Изготовление брелка(окончание)   | - СР<br>- нанесение номограммы   |       |      |
| <b>Раздел IV. Технология печатного монтажа. Электромонтажные работы.</b> |  |  |       |      |
| 8  | - чтение и анализ принц.эл.схем<br>-сокращенная запись схемы пайки<br>- секреты пайки  | - вычерчивание схемы и обозначением и позиционированием элементов<br>- упражнение в сокращенной записи<br>-Сам. Работа(оценка) |       |      |
| 9  | Учебная пайка<br>- требование к пайке<br>- зачетные образцы<br>- практикум   | - запись требований(тезисы)<br>- вычерчивание образцов(бшт)<br>- упр. по учебной пайке   |       |      |
| 10   | Зачетная пайка   | - пайка 6 зачетных образцов (критерии зачета- быстро, красиво, надежно, прочно)  |       |      |

**Раздел V. Полупроводниковые приборы. Транзисторы и транзисторная схемотехника.  
Практикум «Транзисторы»**

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| 11 | Транзисторы-1<br>- УГО, устройство, принцип работы, типы и др.<br>- основные параметры транзисторов   | - знакомство с транзисторами (уч-дем.пособия, справочники)<br>- ПР-замеры сопротивление переходов Ge и Si транзисторов в таблицу с выводами         |  |  |
| 12 | Транзисторы-2<br>- включение транзисторов р-и п-типов и рабочие токи<br>- 3 рабочих состояний транзистора (отсечка, усиление, насыщение)<br>-технология печатного монтажа | - схемы движения токов и основные формулы соотношений токов<br>- Практикум на РК320 «Усиление транзистора»<br>- запись правил компоновки пп.        |  |  |
| 13 | Транзисторы-3<br>- схемы включения транзисторов(ОЭ, ОК, ОБ), коэф.усиление, составной транзистор)<br>- учебная компоновка(на доске)                                       | - схемы включения транзисторов<br>- определение H21э<br>- пробная компоновка схемы под пп.<br>-практикум  |  |  |
| 14 | Транзисторы-4<br>- о программе Sprint-Layuot  | - знакомство с программой<br>- упражнения по компоновке<br>- конкурс «Чья работа лучше?»  |  |  |
| 15 | Транзисторы-5<br>- 3 рабочих состояния транзистора и их применение.<br>- 4 режима работы транзистора<br>- о технологии печатного монтажа                                  | - Работа на РК320(по необходимости)<br>- схемы разных режимов работы транзистора РК320<br>- запись технологической карты изготовления печ.платы(пп) |  |  |
| 16 | Транзисторы-6<br>- транзисторный усилительный каскад(обвязка, назначение, настройка, способы термостабилизации, ООС)  | - исследование транз.усилительного каскада (РК320+осциллограф +ГНЧ)<br>-определение рабочей точки<br>выбор схемы РЭУ на VT под пп.                  |  |  |
| 17 | Транзисторы-7<br>- транзистор как генератор электрических колебаний (условия и примеры<br>- симм.МВ как генератор эл.кол.   | - работа с пищалками РК320<br>- работа со схемами<br>- работа в инете   |  |  |
| 18 | Транзисторы-8<br>-полевые транзисторы(УГО, устройство, принцип, виды, применение.   | - знакомство с ПТ(УД пособия +спр.инета)<br>- работы по компоновке пп.<br>- выполнение пп. в цвете  |  |  |
| 19 | Функциональные каскады на транзисторах<br>- усилители простые, линейные, каскадные, дифференциальный, 2хтактный, пред., микрофонный)<br>- о проектной деятельности        | - знакомство и вычерчивание образцов усилителей<br>- СР-запись осн.этапов технологии проекта  |  |  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| 20   | Проект «РЭУ на транзисторах»-0   | -самостоятельная проектная деятельность по выбранной схеме РЭУ на транзисторах          |  |  |
| 21   | Проект «РЭУ на транзисторах»-1   | - работа по плану(техкарта)   |  |  |
| 22   | Проект «РЭУ на транзисторах»-2   | - работа по плану(техкарта)   |  |  |
| 23   | Проект «РЭУ на транзисторах»-3   | - работа по плану(техкарта)   |  |  |
| 24   | Проект «РЭУ на транзисторах»-4   | - работа по плану(техкарта)   |  |  |
| 25   | Проект «РЭУ на транзисторах»-5   | - работа по плану(техкарта)   |  |  |
| <b>Раздел VI.Выпрямление сетевого переменного тока (трансформаторы, выпрямители, фильтры, стабилизаторы, ЗУ и AC-DC преобразователи)</b> |  |   |  |  |
| 26   | Повт. Параметры переменного тока<br>-Преобразование переменного тока в постоянное-выпрямители<br>-стабилизаторы                          | - вычерчивание схемы БП<br>- опыты с диодами<br>- опыт со стабилитронами                |  |  |
| 27   | Блок питания радиолюбителя<br>-схема БП<br>-Проект «Уч-дем.блок питания»<br>- работа над проектом  | - запись назначение деталей простого блока питания<br>-СР                               |  |  |
| 28   | Практикум «Блок питания-БП»-0  | -запись технологической карты изготовления  |  |  |
| 29   | Практикум «Блок питания-БП»-   | - работа над проектом по плану  |  |  |
| 30   | Практикум «Блок питания-БП»-   | - работа над проектом по плану  |  |  |
| 31   | Практикум «Блок питания-БП»-   | - работа над проектом по плану  |  |  |
| 32   | Практикум «Блок питания-БП»-   | - работа над проектом по плану  |  |  |
| <b>ГлаваVII .Автоматика на транзисторах.</b>   |  |   |  |  |
| 33   | Датчики и автоматические РЭУ на транзисторах<br>- роль и значение автоматики<br>-самодельные автоматические РЭУ<br>-Популярные автом.РЭУ | - Знакомство с фото- и терморезисторами<br>-работа на РК320<br>- работа со схемами      |  |  |
| 34   | Датчики в быту   | - Знакомство с датчиками<br>-работа на РК320<br>- работа со схемами                     |  |  |
| 35   | Практикум «Автоматические РЭУ на транзисторах»-0   | -СР-запись технологической карты проекта  |  |  |
| 36   | Практикум «Автоматика на VT»-1   | работа над проектом(по плану)   |  |  |
| 37   | Практикум «Автоматика на VT»-2   | работа над проектом(по плану)   |  |  |
| 38   | Практикум «Автоматика на VT»-3   | работа над проектом(по плану)   |  |  |
| 39   | Практикум «Автоматика на VT»-4   | работа над проектом(по плану)   |  |  |
| 40   | Практикум «Автоматика на VT»-5   | работа над проектом(по плану)   |  |  |
| <b>Раздел VIII.МК Ардуино и его программирование</b>   |  |   |  |  |
| 41   | О Ардуино:<br>- Ардуино Uno и Nano -история и устройство<br>- Среда разработки Arduino IDE   | - запись параметров МК и что это значит<br>- сравнение А.Уно и Нано<br>-знакомство с МК |  |  |
| 42   | Ардуино: структура языка<br>- блоки - void setup и void loop   | - запись команд со значением терминов   |  |  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- константы-INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, true/false</li> <li>- функции для входов и выходов</li> <li>- функции времени</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление словаря</li> </ul>   |  |  |
| 43   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Макетирование на МП-830</li> <li>- макетная беспаячая плата 830пин</li> <li>- основные правила макетирования</li> <li>- кодировка резисторов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с МП-830</li> <li>- упражнения по макетированию на мп-830</li> </ul>                              |  |  |
| 44   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ардуино-мигающий светодиод</li> <li>- подключение светодиодов-упр.</li> <li>- знакомство со скетчем на IDE</li> <li>-</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- макетирование со светодиодами</li> <li>- знакомство с оболочкой IDE</li> <li>-СР - зачет</li> </ul>          |  |  |
| 45   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ардуино- работа со множеством светодиодов</li> <li>- переменные и их параметры</li> <li>- циклы</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- запись таблицы переменных</li> <li>- три осн. вида циклов</li> <li>- СР- светодиоды и циклы</li> </ul>       |  |  |
| 46   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ардуино-работа с кнопкой</li> <li>- схема и правила включения кнопки</li> <li>- виды кнопок(вкл-выкл,перекл.)</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа на МП-830</li> <li>- разбор скетчей с кнопкой</li> <li>- СР по заданию</li> </ul>                     |  |  |
| 47   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - работа с потенциометром</li> <li>- аналоговые входы</li> <li>- схема и правила включения потенц</li> <li>-</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа на МП-830</li> <li>- разбор скетчей с потенциометром</li> <li>- СР по заданию</li> </ul>              |  |  |
| 48   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - работа с фоторезистором</li> <li>- схема и правила включения фотор.</li> <li>- особенности работы фоторез.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- макетирование</li> <li>- разбор скетча</li> <li>- СР по заданию</li> </ul>                                   |  |  |
| 49   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - ШИМ регулирование</li> <li>- принцип работы ШИМ и его использование</li> <li>- RGB- светодиоды</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- макетирование</li> <li>- разбор скетча</li> <li>- СР по заданию - цвета</li> </ul>                           |  |  |
| 50   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - работа со звуком</li> <li>- физическая природа звука</li> <li>- электроакустические приборы</li> <li>- исп-ие функции tone</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- макетирование</li> <li>- разбор скетчей со звуком</li> <li>- СР по созданию мелодий</li> </ul>               |  |  |
| 51   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - подключение и управление силовыми нагрузками</li> <li>- ЭД постоянного тока</li> <li>- сервомотор</li> <li>- шаговый двигатель</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с ЭД</li> <li>- разбор скетчей с ЭД</li> <li>- СР по управлению двигателями</li> </ul>            |  |  |
| 52   | <ul style="list-style-type: none"> <li>А - датчики в робототехнике</li> <li>- ИК диоды и транзисторы</li> <li>- УЗ датчик расстояний</li> <li>- датчик цвета</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с датчиками</li> <li>- разбор скетчей с датчиками</li> <li>- СР по применению датчиков</li> </ul> |  |  |
| <b>Глава IX. Усилители на транзисторах</b> |  |   |  |  |
| 53   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Усилители</li> <li>- виды усилителей и их назначение</li> <li>-</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа со схемами УНЧ</li> <li>- работа в инет</li> </ul>  |  |  |
| 54   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Усилители на транзисторах</li> <li>- УПТ, УНЧ УВЧ и др.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычерчивание схем усилителей с описанием</li> </ul>  |  |  |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
|    | - усилители на составных транзисторах<br>- 2х тактные УНЧ и мощности  | - СР - сравнение усилителя на одиночном и составном транзисторе на РК320 |  |  |
| 55 | Усилители малых сигналов<br>- микрофонные усилители<br>- предварительные усилители<br>- усиление с датчиков | - макетирование МУ на «Умнике»<br>- работа со схемами                    |  |  |
| 56 | Практикум «Транзисторный УНЧ»-0   | - запись технологической карты<br>- выбор схемы                          |  |  |
| 57 | Практикум УНЧ-1   | работа над проектом  |  |  |
| 58 | Практикум УНЧ-2   | работа над проектом  |  |  |
| 59 | Практикум УНЧ-3   | работа над проектом  |  |  |
| 60 | Практикум УНЧ-4   | работа над проектом  |  |  |
| 61 | Практикум УНЧ-5   | работа над проектом  |  |  |
| 62 | Практикум УНЧ-6   | работа над проектом  |  |  |
| 63 | Практикум УНЧ-7   | работа над проектом  |  |  |
| 64 | Практикум .<br>Итоговое занятие<br>- подведение итогов<br>- награждение - задание на лето                   | работа над проектом  |  |  |

### Список литературы.

#### Список литературы для учителя

1. Митин Г.П. Условные обозначения в отечественных и зарубежных электрических схемах – М.2003
2. Мукоссеев 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](https://www.youtube.com/playlist?list=PL_2Pkt1Qd7H-yLV_8OMhKbwsoclr13Umk)
2. радиоэлектроника для начинающих (видеоуроки)  
[https://yandex.ru/video/search?text=радиоэлектроника%20для%20начинающих&path=wizard&wiz\\_type=vital](https://yandex.ru/video/search?text=радиоэлектроника%20для%20начинающих&path=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](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](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  
[tps://mir-knig.com/read\\_267484-1](tps://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/](http://tqfp.org/kazus.ru)  
kazus.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%7C3%7C%7Cother%7C%7Cnone%7C%7Csearch%7C%7Cno&k50id=0100000938794\\_Все%](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%7C3%7C%7Cother%7C%7Cnone%7C%7Csearch%7C%7Cno&k50id=0100000938794_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-ten/>