



**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» (9-11)**

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» (9-11 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 знакомство и программирование микроконтроллера Ардуино

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 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 – техниче

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 8-11 классов в возрасте 13-18 лет.

Объем программы: 130 часов.

Количество учащихся: 7-10 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 – 130.

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» (9-11 класс) предполагает освоение материала на базовом уровне.

Актуальность программы

Программа «Радиоэлектроника и автоматика» (9-11 классы) 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 13-18 лет, проявляющих интерес к радиоэлектронике и автоматике, к конструированию робототехнических и радиоэлектронных систем.

В группу 3 года обучения зачисляются кружковцы после 2 лет обучения и со стороны после тестирования первоначальных знаний и умений, необходимых для выполнения учебной программы 3го.

Объем и срок реализации программы

Общее количество – 130 часов, 1 год (2 раза по 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, 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 содружества (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 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

Формы организации учебных занятий

Формы и режим занятий

Преподавание программы «Основы радиоэлектроники и автоматики» проводится в течение светового дня утром и после обеда во внеурочное время. Наряду с групповой формой работы, во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям. Каждое занятие состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическую часть педагог планирует с учётом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучающихся

Санитарно-гигиенические требования

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка, аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Способы проверки знаний обучающихся

Способами проверки знаний и умений обучающихся является педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях типа «Найти ошибку», по электромонтажу и др.

Формы подведения итогов

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования, выставка научно-технического творчества, научные конференции, фестивали.

Контроль знаний и умений

Способами проверки знаний и умений обучающихся является педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельное выполнение учебно-зачетных работ, изготовление выставочных работ, а также творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

При подведении промежуточные и годовых итогов можно отнести следующие формы: презентации творческих работ, защита проектов, соревнования, выставка научно-технического творчества, научные конференции, фестивали.

Основной формой контроля является самостоятельное изготовление учебных и зачетных радио конструкций на транзисторах(1год обучения- пищалки, мигалка на светодиодах), на транзисторах и микросхемах(2 год обучения – радиомикрофон, УНЧ или генератор лабораторный), творческие работы по выбору на 3 год обучения.

Условия реализации программы

В распоряжении объединения имеется учебное помещение с необходимой температурой, освещенностью, отвечающее требованиям пожарной и санитарно-

эпидемиологической служб с учебной мебелью, лабораторным оборудованием, приборами и лаборантской.

1. Для реализации программы имеются наборы электронного конструктора «Зналок-320схем», а также другие типа «Элкон», «Электроника-20» и авторский «Умник». Наборы и инструкции к ним однотипны и совпадают страницами. Один конструктор на 2 учащихся или на одного.
2. компьютер, с установленными радиопрограммами типа «Начал электроники», EWB-5.2 и др., принтер;
3. Макетные беспаячные платы на 830 пин с соединительных проводов и джамперов (п-образных перемычек)
4. Цифровые мультиметры или тестеры (один на стол)
5. Источники питания универсальные 2-15 вольт с защитой от КЗ и перегрузок.
6. Лабораторно-групповые контрольно-измерительные приборы (осциллограф, микро- и миллиамперметры, вольтметры(любые), блок питания, генераторы НЧ , измерители RCL и др.
7. Наборы радиодеталей новые для работы на МП-830, и б/у для практической пайки и конструкций, электромонтажных и лабораторно-практических работ.
8. Тестер транзисторов цифровой.
9. Зона рабочая с комплектом слесарного и электромонтажного оборудования.
10. Справочная и учебная литература, а также электронные библиотеки и Интернет.
11. Учебные материалы для самообразования, тесты самоконтроля.

Условия набора и формирования групп – принимаются учащиеся 14-18 лет после тестирования знаний и умений.

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» 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).

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

- = Получение базовых знаний по физике электродинамике, основ электронной автоматики , приобретения навыков работы с МК Ардуино.
- = Владение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.
- = Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики, программируемых РЭУ на базе МК Ардуино

Ожидаемыми результатами является:

разделы знаний и умений (по уровням и годам)	- результаты обучения ожидаемый результат (ЗУН)
Знание теории электрических цепей	-отличать простую цепь от сложной; -различать последовательное и параллельное соединение от разветвлённой; - производить простые рсчеты по формулам;
Знание элементной базы и применения	-знать наизусть основные общепринятые элементы и правильной полно их называть; -знать УГО элементов и их варианты; ;(в случае затруднения находить их по интернету) - знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;
Сборка конструкции на радио-конструкторах	- уметь по выбранной или предложенной электрической принципиальной схеме собирать конструкции , находить допущенные ошибки , исправлять их и демонстрировать их работу. - уметь разрабатывать дизайн лицевой панели РЭУ.
Знание УГО и чтение эл.принц.схем	- знать УГО всех используемых полупроводниковых приборов, отбирать их для электро-монтажных работ 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 общепринятые элементы радиосхем 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;
- разрабатывать корпус РЭУ и дизайн лицевой панели конструкции.
-

Календарно-тематический план – 3го года - лицей 9-11 классов (интегральные микросхемы и микроконтроллеры (ИМС и МК))

Тематический план . 4час. x 32= 130час.

№	Разделы и темы занятий	всего	теория	практ.
1	Вводное занятие. Выбор профессии.	4	2	2
2	Повторение. Полупроводниковые диоды и транзисторы Технология печатного монтажа. Электромонтажные работы.	4	2	2
3	Интегральные микросхемы(ИМС)	20	6	14
	Проектная деятельность. Проект «РЭУ на ИМС» (по выбору)	26	4	22
	Источники электрические вторичного питания(ИЭВП) на ИМС	8	2	6
	Практикум по ИЭВП.	12	2	10
	Электронные автоматические устройства на ИМС	12	2	10
7	Практикум «Датчики и автоматические РЭУ на ИМС»	6	2	4
8	Программирование Ардуино	24	6	18
9	Измерительные приборы. Радио симуляторы.	14	4	10
10	Итоговое занятие. Экскурсия. Выставки. Задание на лето.	2	1	1
	итого:	130час.	33час.	97час.

Календарно-тематическое планирование

№	Разделы и темы занятий	при	дат
---	------------------------	-----	-----

	теоретическая часть	практическая часть	м.	а
Раздел I. Вводное занятие. Выбор профессии.				
1	-Вводное занятие. Анкетирование. - 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...» - практикум РК320		
2	- беседа по профориентации -	- составление сравнительной таблицы по профессиям - тест по профориентации		
Раздел II. Повторение. Полупроводниковые диоды и транзисторы Технология печатного монтажа. Электромонтажные работы.				
1	Повторение - Функции транзисторов - Чтение и анализ эл.принц.схемы - Закон Ома для участка и полной цепи	- решение задач и упражнений - практикум по анализу электрической принц. схемы - СР- (в тетради)		
2	- 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)		
Раздел 3.Интегральные микросхемы (ИМС) Проектная деятельность. Проект «РЭУ на ИМС» (по выбору)				
1	ИМС:радиотехнологии. ЭМР. макетирование(работа на МП840, особенности монтажа ИМС, макетирование)	= знакомство с безопасными МП840 - упр. на МП840	5,6,7,11 7,8,9	
2	Макетирование на МП840	= работа на макетках		
3	ИМС: основные хар-ки. схемы вкл, назначение выводов(на русском и английском языках)	= изучение общепринятых УО для ИМС		
4	ИМС: современные мс УНЧ-основные параметры и их назначение.	= работа со справочными данными		
5	Децибелы. Таблицы децибелов. ИМС УНЧ TDA2882,TDA820M, TDA1517P, LM386,TDA2003,TDA2005 и др.	- вычерчивание таблицы децибелов - упражнения по переводу дб		
6	ИМС TDA2882. Макетирование. определение Rвх, U вх, U пит, K усил.	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки.		
7	ИМС TDA 2882. Пластические схемы применения ИМС.	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки.		
8	ИМС УНЧ средней мощности TBA820M,TDA1517P.	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки.		
9	ИМС УНЧ средней мощности TBA820M,TDA1517P.	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки.		
10	ИМС TDA2203,TDA2005,TDA203 (начало)	= Изг-ие переходного модуля под МП840 и УМНИКа = комплектование обвязки.		

11	ИМС TDA2203,TDA2005,TDA203	= Изг-ие переходного модуля под МП840 и УМНИКа = комплектование обвязки.		
12	ИМС TDA2203,TDA2005,TDA203	= Изг-ие переходного модуля под МП840 и УМНИКа =макетирование		
13	ИМС стабилизаторы типа КР142ЕНхх, 78Lхх.79Lхх (история. параметры, схемы вкл., применение)	= знакомство с документацией		
14	ОУ: схема вкл, УГО. параметры. Схемы вкл-ия-неинвертирующий, инвертирующий, дифференциальный усилитель, повторитель.	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки. = знакомство с документацией		нояб.
15	ОУ: макетирование схем вкл.(начало)	= знакомство с документацией		
16	ОУ: макетирование схем вкл.(продолжение)	= знакомство с документацией		
17	ИМС: таймер NE555(КР1006ВИ1).история,устройство, принцип работы.схема вкл.. применение	= Изучение ТТХ = комплектование обвязки. = макетирование		
18	ИМС 555.макетирование.Зачет	= макетирование		

Источники электрические вторичного питания (ИЭВП) на ИМС			8
Практикум по ИЭВП.			12
1	ИЭВП на ИМС. Преимущества БП на ИМС. Что такое ШИМ. ШИМ ИМС.	= работа со схемами =выбор тем проектов	
2	Преобразователь AC-Да,DC-DC. Контроллеры ВЭУ, СБ. Сокращения и условные обозначения по ИЭВП(русск-англ).Стабилизаторы. Преобразователи.	= работа со схемами =выбор тем проектов = работа в инете. со схемами	
3	ИЭВП – практикум-1	= работа над ИЭВП	
4	ИЭВП – практикум-2	= работа над ИЭВП	
5	ИЭВП – практикум-3	= работа над ИЭВП	
6	ИЭВП – практикум-4	= работа над ИЭВП	
7	ИЭВП – практикум-5	= работа над ИЭВП	
8	ИЭВП – практикум-6	= работа над ИЭВП	
9	ИЭВП – практикум-7	= работа над ИЭВП	
10	ИЭВП – практикум-8	= работа над ИЭВП	
11	ИЭВП – практикум-9	= работа над ИЭВП	
12	ИЭВП – практикум-10	= работа над ИЭВП	
13	ИЭВП – практикум-11	= работа над ИЭВП	
14	ИЭВП – практикум-12	= работа над ИЭВП	
15	ИЭВП – практикум-13	= работа над ИЭВП	
16	ИЭВП – практикум-14	= работа над ИЭВП	
17	ИЭВП – практикум-15	= работа над ИЭВП	
18	ИЭВП – практикум-16	= работа над ИЭВП	
19	ИЭВП – практикум-17	= работа над ИЭВП	
20	ИЭВП – практикум-18 Защита.презентация	= работа над ИЭВП	
Электронные автоматические устройства на ИМС			12
1	Значение автоматических РЭУ в современном мире. Преимущества схем на ИМС.	= работа со схемами =выбор тем проектов	
2	Квалификация автоматических РЭУ с применением пп приборов	- выбора в инете	
3	Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
4	Практикум- 1.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
5	Практикум- 2.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
6	Практикум- 3.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
7	Практикум- 4.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
8	Практикум- 5.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
9	Практикум- 6.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	
10	Практикум- 7.Практические конструкции автоматики в быту	- работа со схемами = выбор конструкций	

11	Практикум- 8.Практические конструкции автоматики в быту	= работа со схемами = выбор конструкций		
12	Практикум- 9.Практические конструкции автоматики в быту. Защита. Презентация.	= работа со схемами = выбор конструкций		
Практикум «Датчики и автоматические РЭУ на ИМС»			6	
1	Введение в практикум «Датчики и автоматические РЭУ на ИМС»	= работа со схемами		
2	Практикум «Датчики и авто РЭУ»-1	= работа над проектом		
3	Практикум «Датчики и авто РЭУ»-2	= работа над проектом		
4	Практикум «Датчики и авто РЭУ»-3	= работа над проектом		
5	Практикум «Датчики и авто РЭУ»-4	= работа над проектом		
6	Практикум «Датчики и авто РЭУ»-5	= работа над проектом		
Программирование Ардуино			24	
1	Что умеет МК ардуино - Ардуино Uno и Nano -история и устройство - Среда разработки Arduino IDE	= сравнительная таблица МК Ардуино = работа в инете = знакомство с IDE		
2	Ардуино: структура языка (фигурные скобки, ; ,точка,кавычки, комментарии и др.)	= запись требований к структуре языка = запись команд функций		
3	Ардуино:структура кода (переменные, функции setup-loop? - оформлнение кода			
4	Ардуино: характеристики МК (частота, память и др.) - устройство платы Ардуино и назначение элементов, подключение пинов	= работа с ТТХ в инете = сравнительная таблица		
5	Макетирование на МП-830 - макетная безопасная плата 830пинов - основные правила макетирования - кодировка резисторов	= знакомство с МП-830 = упражнения со светодиодами		
6	Первый практикум Ардуино-мигающий светодиод - подключение светодиодов-упр. - знакомство со скетчем на IDE	= подключение светодиодов к МП-830 и МК ардуино = написание скетча и проверка = работа со скетчем		
7	Ардуино- работа со множеством светодиодов - переменные и их параметры - циклы	= включение 4-9 светодиодов = написание скетча = таблица переменных		
8	Ардуино: аналоговые и цифровые входы и выходы - пины подключения -	= знакомство с входами и выходами		
9	Ардуино-работа с кнопкой - схема и правила включения кнопки - виды кнопок(вкл-выкл,перекл.)	= виды кнопок = включение кнопок = работа со скетчами		
10	А - работа с потенциометром - аналоговые входы	= подключение потенциометра = работа со скетчами		

	- схема и правила включения потенц -			
11	А - работа с фоторезистором - схема и правила включения фотор. - особенности работы фоторез.	= подключение с фоторезисторов = работа со скетчами		
12	А - ШИМ регулирование - принцип работы ШИМ и его использование - RGB- светодиоды	= работа со скетчами		
13	А - работа со звуком - физическая природа звука - электроакустические приборы - исп-ие функции tone	= знакомство с электроакустическими приборами = работа со скетчем		
14	А - подключение и управление силовыми нагрузками - ЭД постоянного тока - сервомотор - шаговый двигатель	= силовые нагрузка и правила их подключения - подключение ЭД = работа со скетчами		
15	А - датчики в робототехнике - ИК диоды и транзисторы - УЗ датчик расстояний - датчик цвета	- знакомство с датчиками - работа со скетчами		
16	Ардуино - функции времени - назначение и применение - коды	- блоки - void setup и void loop - константы-INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, true/false - функции для входов и выходов - функции времени		
17	Ардуино - транзисторы - виды транзисторов - как используются и для чего - включение полевого транзистора и его особенности	- работа с транзисторами - работа на МП-830 - характеристики полевых транзисторов(таблица)		
18	Ардуино - светодиоды - детали на светодиодах - управление яркость - работы с светод.панелями	- работами со светодиодами. Лентами, индикаторами и панелями		
19	Ардуино - скетчи со светодиодами - написание скетчей	- практикум		
20	А. - массивы и циклы	- практикум		
21	А. - практикум по скетчам	- практикум		
22	А. - зачетный проект	- практикум		
23	А. - зачетный проект	- практикум		
24	Зачет по состоятельному проекту	зачет		
Измерительные приборы. Радио симуляторы.			14	
1	Измерительные приборы: мульти метры, ГНЧ, ГВЧ, осциллограф.	= знакомство с приборами. изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
2	Мультиметры и тестеры	= знакомство с приборами. изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
3	Генераторы НЧ и ВЧ	= знакомство с приборами.		

		изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
4	Измерители RCL	= знакомство с приборами. изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
5	Осциллограф - универсальный прибор - устройство - характеристики - панель управления	= знакомство с приборами. изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
6	Практикум - работа с ГНЧ	= знакомство с приборами. изучение ТТХ и лицевых панелей и работа на них		
7	Осциллограф лабораторный и виртуальный.	определение частотных, временных и амплитудных характеристик сигналов		
8	Программа Multisim-симулятор электрических цепей	определение частотных, временных и амплитудных характеристик сигналов		
9	Программа Multisim-симулятор электрических цепей	определение частотных, временных и амплитудных характеристик сигналов		
10	Виртуальные КИП на ПК.	= работа на Multisim		
11	Практикум			
12	Практикум			
13	Практикум			
14	Итоговое занятие Подведение итогов.			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Выбор профессии.

Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в лаборатории.

Обсуждение и подведение итогов за прошлый год. Повторение основных тем и понятий. Контрольный тест (КТ).

Демонтаж плат, сортировка радиоэлементов. Изготовление касетниц для радиодеталей. Завершение незаконченных конструкций. Работа с литературой.

2. Интегральные микросхемы (ИМС)

Проектная деятельность. Проект «РЭУ на ИМС» (по выбору)

Интегральные микросхемы – миниатюрное электронное устройство. Их применение современной радиоэлектронике. Использование в практике. Достоинства и недостатка ИМС.

Аналоговые и цифровые микросхемы и их УГО.

Аналоговые интегральные микросхемы. Классификация аналоговых ИМС. ИМС дифференциального усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и применение ИМС дифференциального усилителя.

Операционные микросхемы, функциональная схема, УГО и схемы их включения, ИМС операционного усилителя. Принцип действия и назначение. Основные схемы использования ИМС операционного усилителя.

Классификация и элементы условных обозначений ИМС по функциональному назначению (источники вторичные электропитания, генераторы, детекторы, коммутаторы и ключи, логические элементы, модуляторы, преобразователи, схемы задержки, схемы селекции и сравнения, триггеры, усилители, фильтры, формирователи, микросборки, наборы элементов).

Практикум. Знакомство с внешним видом интегральных микросхем разных типов. Выполнение проекта «Радиоэлектронные устройства на ИМС» (по выбору)

3. Источники электрические вторичного питания (ИЭВП) на ИМС **Практикум по ИЭВП.**

Выпрямление напряжения переменного тока. Принцип действия одно- и двухполупериодного выпрямителей. Схемы выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры: основные типы, их характеристики и применение.

Классификация стабилизаторов напряжения постоянного тока. Принцип электронной стабилизации напряжения. Параметрический стабилизатор. Принцип действия, основные характеристики и применение. Расчет параметрических стабилизаторов напряжения.

Стабилизатор напряжения непрерывного действия компенсационного типа. Структура и принцип действия. Стабилизаторы напряжения с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента. Принцип действия, характеристики и область применения.

Импульсный стабилизатор напряжения. Принцип действия. Перспективы развития источников вторичного электропитания.

Лабораторная работа. Выпрямитель напряжения переменного тока. Параметрический стабилизатор напряжения. Стабилизатор напряжения компенсационного типа.

Изготовление источников вторичного электропитания для нужд кружка. Выполнение проект по ИЭВП.

4. Электронные автоматические устройства на ИМС **Практикум «Датчики и автоматические РЭУ на ИМС»**

Электроника – основа современной автоматики. Применение автоматических устройств. Понятие телемеханики. Усилители аналоговых сигналов в устройствах автоматики.

Датчики - электронные «органы чувств», автоматических устройств.

Механические, тепловые, электрические датчики. Их устройство.

Оптические, акустические датчики.

Изготовление электронного сигнализатора разрыва контактов, «электронной мигалки» на базе мультивибратора: Сборка и испытание реле времени. Сборка и испытание акустического реле, фотореле, срабатывающего при освещении или затемнении фоторезистора.

Выполнение проекта по теме.

5. Измерительные приборы. Радио симуляторы.

Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Амперметр – прибор для измерения силы электрического тока. Устройство амперметра и его включение в электрическую сеть.

Вольтметр постоянного тока – прибор для измерения электрического напряжения. Устройство вольтметра и его включение в электрическую цепь. Входное сопротивление вольтметра и его влияние на ток измерительной цепи.

Омметр – прибор для измерения сопротивления проводников. Схема – источник питания, принцип действия.

Вольтметр и амперметр переменного тока. Схема, принцип работы.

АВОметр - комбинированный измерительный прибор. Схемы и конструкция.

Калибровка и градуировка шкал прибора.

Простые измерительные приборы, их устройство, схемы и принцип работы.

Вольтметр, амперметр и омметр – приборы для измерения основных электрических величин тока.

Авометр – первый измерительный прибор. Назначение и использование авометра в радиолюбительской практике. Правила обращения с ним при измерении напряжения тока и сопротивления.

Мультиметры - цифровые приборы. Измеряемые параметры. Пределы измерений. Автоматика защиты. Правила подключения и безопасных измерений.

Радио симуляторы типа «sPlan 5.0 - 7.0», EWB-6.0» и др.

6.МК Ардуино и его программирование

Ардуино Uno и Nano -история и устройство

Среда разработки Arduino IDE - запись параметров МК и что это значит

Ардуино: структура языка .Блоки - void setup и void loop

Константы-INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, true/false.Функции для входов и выходов

Функции времени - запись команд со значением терминов.

Структура скетча. Ардуино скетч -мигающий светодиод (подключение светодиодов, знакомство со скетчем на IDE, макетирование со светодиодами).

Множества и работа с ними.

Ардуино скетч - работа со множеством светодиодов

Переменные и их параметры. Запись таблицы переменных

Циклы. Три основных вида циклов

Работа с кнопкой.Схема и правила включения кнопки.

Виды кнопок(вкл-выкл,перекл.)

Работа с потенциометром

Аналоговые входы.Схема и правила включения потенциометра.

Работа с фоторезистором.Схема и правила включения фоторезистора.

ШИМ регулирование.

Принцип работы ШИМ и его использование.

ШИМ и RGB- светодиоды.

Работа со звуком.

Физическая природа звука.Электроакустические приборы

Использование функции tone.- CP по созданию мелодий .

Подключение и управление силовыми нагрузками

ЭД постоянного тока.Сервомотор.Шаговый двигатель

Датчики в робототехнике

ИК диоды и транзисторы. УЗ датчик расстояний

Датчик цвета.

ПР. Макетирование на МП-830.Макетная безопасная плата 830пин. Основные правила макетирования

6.Итоговое занятие. Экскурсия. Выставки. Задание на лето.

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.20013. 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-Волгград. 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.19904. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования – м.1990
5. Горошков Б.И. Радиоэлектронные устройства (справочник)- М.19856. 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. Мамзелев И.А. Капелин Г.Г. Основы радиоэлектроники. Уч. пособие. – М.19785. 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. 20088. 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&path=wizard&w_iz_type=vital
3. Как научиться (радио)электронике, если вы полный ноль
https://pikabu.ru/story/kak_nauchitsya_radioyelektronike_esli_vyi_polnyi_y_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/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=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-ten/>