

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Лицей № 21» города Кирова

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МОАУ «Лицей № 21»  
города Кирова



Л. Д. Кожевникова  
Приказ № 150/01-01  
От 02 сентября 2024 года

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«Практическая электроника»  
для обучающихся 10–11 классов**

Два года обучения

Киров  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практическая электроника» предназначена для учащихся 10–11-х классов общеобразовательных организаций. Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») с учётом Федеральной основной общеобразовательной программы основного общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

Программа служит основой для составления учителем календарно-тематического планирования курса.

Направленность программы – техническая.

Программа курса внеурочной деятельности «Практическая электроника» предусматривает развитие мотивации детей к инженерно-техническому творчеству, проектированию и изобретательству, формирование практических навыков пайки, работы с измерительными приборами, приобретение теоретических знаний, навыков работы с распространенными в электронике схемами, расширение кругозора в сфере современных технологий производства деталей и изделий.

Актуальность программы состоит в том, что сегодня технологии, в которых используются элементы электротехники, автоматики и электроники имеют огромное распространение, миллионы технических изделий – от простого карманного фонарика до сложнейших аэрокосмических систем – содержат в своей конструкции электрические цепи.

Таким образом, к будущим специалистам и разработчикам предъявляются требования глубоких знаний в области электроники, схемотехники, автоматики и других дисциплин, которые базируются также на фундаменте классических предметов – физики, геометрии, технологии, информатики и математики. Очевидно, что необходимые в будущем компетенции должны формироваться поэтапно со школьного возраста.

Программа носит практико-ориентированный характер. Учащиеся проводят увлекательные эксперименты с простейшими электрическими цепями, выявляя на примере практической работы ключевые закономерности, на практике активируя также и круг полученных в школе знаний по геометрии, физике, математике, технологии и другим дисциплинам.

В процессе реализации программы обучающиеся, находясь в инженерной лаборатории, осваивают практические навыки сборки учебных электроцепей, в том числе при помощи пайки, что, во-первых, позволяет им более глубоко усвоить предлагаемые теоретические знания, а во-вторых, способствует формированию усидчивости и способности сфокусироваться на решении точной

практической задачи. Соприкосновение с действующими электросхемами и лабораторными приборами позволит также сформировать и первоначальный образ возможной будущей профессии.

Новизной программы являются вовлечения детей в учебный процесс, где используется практико-ориентированный подход, в основе которого лежит создание на базе инженерной лаборатории уникальной обучающей среды, в которой учащиеся могут не только усваивать необходимые знания и приобретать умения и навыки, но и получают возможность на практике погрузиться в атмосферу возможной будущей профессии.

Для освоения практических навыков при выполнении практических работ активно применяется метод малых групп.

**Цель** программы – формирование интереса учащихся к инженерному творчеству, изобретательству через погружение в учебно-творческий процесс.

**Задачи:**

- познакомить с ключевыми понятиями электротехники и электроники – ток, напряжение, сопротивление, электрическая цепь и т. д.;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании электрических цепей;
- сформировать представления об инженерном творчестве как о многоступенчатой системе преобразования идеи в конечный продукт с заданными свойствами;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами и материалами;
- развитие у учащихся познавательного интереса в области электроники и инженерии;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического, абстрактного мышления.
- воспитание организованности, целеустремленности, ответственности, аккуратности;
- воспитание культуры общения, культуры ведения диалога;
- воспитание культуры труда.

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности при реализации модели вариативной части плана внеурочной деятельности с учетом содержания обновленных ФГОС по направлению «Преобладание учебно-познавательной деятельности» (дополнительное изучение учебных предметов (углубленное изучение отдельных учебных предметов)).

Программа курса составлена из расчёта 68 учебных часов – по 1 часу в неделю в 10-х и 11-х классах, по 34 часа в год.

Занятия проходят в очной форме лаборатории кабинета физики. Разработка учебного проекта и выполнение заданий проводится каждым учащимся как индивидуально, так и в парах, однако, в ходе занятий предусмотрены и групповые интерактивные элементы – обсуждения, опросы, короткие выступления учащихся перед аудиторией по ранее изученному материалу.

Программа содержит познавательные эксперименты с электроникой и практику разработки электросхем, которые призваны развивать мотивацию детей к изучению технических наук, формирование начальных знаний и инженерных навыков в электротехнике и электронике, привитие навыков пайки и сборки простых электросхем, реализация межпредметных связей электроники и электротехники с рядом дисциплин, изучаемых в школе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Патриотическое воспитание:*

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники.

*Гражданское воспитание:*

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

*Духовно-нравственное воспитание:*

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

*Трудовое воспитание:*

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

*Эстетическое воспитание:*

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

*Ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

*Экологическое воспитание:*

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Универсальные познавательные действия*

#### *Базовые логические действия:*

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### *Базовые исследовательские действия:*

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области электроники, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении электроники; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по электронике в практическую область жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### *Работа с информацией:*

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

#### *Универсальные коммуникативные действия*

осуществлять общение на занятиях по внеурочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом

общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

*Универсальные регулятивные действия*

*Самоорганизация:*

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области электроники, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи; самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

*Самоконтроль:*

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- понимание роли инженерных наук и научно-технических исследований в современном мире;
- знания о направлениях развития инженерно-технических науки и смежных отраслей;
- освоение навыков пайки, работы с измерительными приборами;
- применение научного подхода в решении поставленных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, определять способы и действия в рамках предложенных условий, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- технику безопасности при работе с инструментом и радиоаппаратурой;
- профессиональные инструменты, используемые при работе с радиоаппаратурой;
- свойства радиокомпонентов, применяемых в радиотехнике;
- разновидности и назначение радиоизмерительных приборов;
- разновидности радиоаппаратуры и ее назначение;
- назначение и принцип работы радиокомпонента на отдельном участке цепи;
- технологию сборки радиотехнической аппаратуры;
- порядок тестирования изготовленной радиотехнической аппаратуры.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

### 10 КЛАСС

Вводное занятие – 3 часа.

Теоретическая часть: Правила поведения в лаборатории. Инструктаж по ТБ при работе с электроинструментом. Первоначальное понятие об электронике.

Практическая часть: осмотр рабочего места и инструмента.

Электрические цепи – 16 часов.

Теоретическая часть: Электрический ток. Направление электрического тока. Параллельное и последовательное соединение. Симметрия в электрических цепях.

Практическая часть: первичные навыки работы с паяльной станцией. Пайка простейших электрических цепей.

Измерительные приборы – 15 часов.

Теоретическая часть: измерительные приборы. Принцип работы вольтметра, амперметра, омметра. Мультиметр. Осциллограф.

Практическая часть: Сборка простейших электрических цепей, измерение силы тока и напряжения на различных участках. Использование омметра для проверки целостности проводников, катушек индуктивности и определения сопротивления резисторов

### 11 КЛАСС

Основы электроники и ее элементы – 10 часов

Теоретическая часть: Резистор. Сопротивление и мощность резистора. Типы резисторов и их маркировка. Условные графические обозначения резисторов. Конденсатор. Единица емкости. Типы конденсаторов. Конденсаторы переменной емкости и подстроечные конденсаторы. Маркировка и условные графические обозначения конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение резисторов и конденсаторов. Полупроводниковые приборы. Диоды и их устройство. Понятие о р-п переходе. Выпрямительные свойства диода. Маркировка, основные параметры и условное графическое обозначение диодов. Транзисторы. Биполярные транзисторы р-п-р и п-р-п структур, их устройство, условные графические обозначения, подключение источников питания. Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Коэффициент усиления и обратный ток коллектора. Транзистор в качестве электронного ключа. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты и наоборот. Устройство и назначение катушки индуктивности, трансформаторов и простейшего телефона.

Практическая часть: Ознакомление с различными типами резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов, а также микрофонов. Сборка учебного

трансформатора, а также ознакомление с конструкциями трансформаторов типа ТПП; ТА; ТАН и катушек индуктивности.

Компьютерные программы для электроники – 18 часов

Теоретическая часть: История развития компьютерных технологий. Основные приёмы работы на компьютере. Устройства компьютера и принцип их работы. Изучение программ: начала электронники, Resistor Calculator, Resistor Colorcode Decoder v2.11, Resss!, SPlan 5.0, Миллионер 2.0, Радио Калькулятор, ТРИЗ Калькулятор и др. Сайт объединения [www.etriz.ru](http://www.etriz.ru).

Практическая часть: Расчёт при помощи вышеописанных программ колебательных контуров, сопротивления участков электрических цепей, параметров транзисторных усилителей НЧ и ВЧ, трансформаторов. Создание чертежей принципиальных и монтажных схем различных устройств. Моделирование усилителя НЧ. Исследование возможностей работы компьютера в качестве осциллографа и генератора сигналов.

Заключительное занятие – 6 часов.

Теоретическая часть: подведение итогов. Краткое повторение основных сведений.

Практическая часть: создание индивидуального (группового) проекта. Защита проекта.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

10 КЛАСС

1 час в неделю, всего 34 часа.

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Раздел 1. Вводное занятие, 3 часа</b>		
Правила поведения в лаборатории (1ч)	ТБ при работе в лаборатории	Инструктаж по ТБ
Первоначальное понятие об электронике (2ч)	Основные принципы работы электроинструмента. Создание рабочего места при работе с электроинструментом.	Рассматривается принцип работы паяльной станции; применение электротехники в современном мире. «Создает» свое рабочее место в лаборатории
<b>Раздел 2. Электрические цепи -16 часов.</b>		
Электрический ток. (3ч)	Понятие электрического тока. Направление тока.	Раскрывает смысл изучаемых понятий, решает задачи на электрический ток
Соединение проводников (6ч)	Построение схем на параллельное и последовательное соединение. Симметрия в схемах	Осуществляет расчет параметров тока при различных соединениях цепи. Производит преобразование цепей.
Пайка цепей (7ч)	Основные этапы паяния.	Осуществляет пайку простейших электронных схем
<b>Раздел 3. Измерительные приборы -15 часов.</b>		
Измерительные приборы. (1ч)	Принцип работы амперметра, вольтметра, омметра.	Изучает правила подключения приборов. Расчет погрешностей приборов.
Мультиметр (10ч)	Принцип работы мультиметра. Правила работы с мультиметром.	Учиться пользоваться мультиметром. «Прозвонка» цепей, измерение параметров постоянного и переменного тока. Измерение параметров тока собранных схем.
Осциллограф (4ч)	Принцип работы. Правила работы.	Знакомство с осциллографом. Работа с электронным осциллографом

# 11 КЛАСС

1 час в неделю, всего 34 часа.

Темы и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
<b>Раздел 4. Основы электроники и ее элементы -12 часов</b>		
Резистор (2ч)	Типы резисторов и их маркировка.	Учится считывать информацию с его маркировки и подбирать оптимальные для работы схем
Конденсатор (2ч)	Типы конденсаторов и их маркировка. Принцип работы конденсатора	Учится считывать информацию о конденсаторе с его маркировки и подбирать оптимальные для работы схем
Соединение конденсатора и резистора (2ч)	Параллельные и последовательные соединения резисторов и конденсаторов. Магазины сопротивлений и ёмкостей	Учится рассчитывать необходимое сопротивление и электрическую ёмкость для цепи; работать с магазинами сопротивлений и ёмкостей
Диод (2ч)	Принцип работы диода. маркировка	Пайка электрических цепей со светодиодами
Транзистор (2ч)	Знакомство с транзистором. Виды транзисторов. Принцип работы. Маркировка	Работа с транзисторами; применение различных транзисторов в эл. Цепях.
Катушка индуктивности (2ч)	Принцип работы катушки. Маркировка. Колебательный контур. Трансформатор.	Сборка учебного трансформатора, электродвигателя, электрического звонка.
<b>Раздел 5. Компьютерные программы для электроники – 16 часов</b>		
История развития компьютерных технологий (1ч)	Компьютер – инструмент при работе с электроникой	Знакомство с программой «начало электроники»
Программы для моделирования электрических схем и работы с ними (15ч)	Знакомство с простейшими компьютерными программами по электротехнике и работа с ними	Создавать схемы, рассчитывать параметры.
<b>Раздел 6. Подведение итогов – 6 часов</b>		
Защита проектов (6ч)	Защита проектов. Подведение итогов.	Создание и защита проекта.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Заверотов В. А. От идеи до модели. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
2. Савенков В. Введение в электронику. – АВП Инвест, 2010. – 68 с.
3. Покотило С. А., Панкратов В. И. Электротехника и электроника. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 283 с.
4. Рюмин В. Занимательная электротехника. – М.: Концептуал, 2020, 160 с.
5. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей: учебник и практикум для СПО / А. В. Золотарева, Г. М. Криницкая, А. Л. Пикина. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 315 с.
6. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «Мастер КИТ» / под редакцией Р. Г. Алексаняна. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003.
7. Монк С. Практическая электроника. Иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: Диалектика, 2020.
8. Кэнъити Т. Занимательная электроника. Электронные схемы. Манга. – 2016.
9. Платт Ч. Электроника для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

## РЕСУРСЫ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ», ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Цифровая лаборатория по физике Releon.
2. Цифровая лаборатория по физике ProLog.
3. Паяльная станция
4. Мультиметр
5. Источник питания лабораторный (0-30 В)
6. Дополнительные периферийные устройства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком, ноутбук, многофункциональное устройство.