

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГАНОУ СО «Губернаторский
лицей»

И.А. Климовских

Приказ № 91/2-од от 26.06.2025

Рабочая программа
внеклассной деятельности «Основы электроники и схемотехники»
для обучающихся 5-6 классов

Составитель:
Биктулова Ольга Владимировна
высшая квалификационная категория

Екатеринбург, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ"

Программа внеурочной деятельности «Основы электроники и схемотехники» на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования ФГОС ООО, требований положения о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в соответствии с требованиями ФГОС и ФОП начального общего, основного общего и среднего общего образования.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Формирование первоначальных компетенций в области электроники и схемотехники среди школьников младшего возраста, пробуждение интереса к техническим дисциплинам и стимулирование творчества в проектировании электронных устройств.

Для достижения поставленной цели сформулированы задачи:

- Образовательные: познакомить с основными понятиями, радиоэлементами и принципами функционирования электронных цепей; сформировать навыки чтения принципиальных и монтажных схем, сборки и настройки электронных устройств.
- Развивающие: развивать мелкую моторику, логическое и пространственное мышление, внимательность, способности к самостоятельному исследованию и поиску неисправностей.
- Воспитательные: воспитывать аккуратность, ответственность, уважение к коллективному труду и соблюдение правил техники безопасности.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ" В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Программа первого года обучения разработана для учащихся 5-6 классов, реализуется как внеурочная деятельность технической и естественнонаучной направленности, рассчитана на 1 год обучения (68 часов, 2 часа в неделю). Содержание программы является фундаментом для дальнейшего изучения робототехники, радиотехники и программирования микроконтроллеров. Программа составлена с учетом знаний, полученных учащимися на уроках физики и технологии.

Программа составлена с учетом технологических знаний, опыта трудовой и проектной деятельности, полученных учащимися при обучении в дошкольном образовательном учреждении и начальной школе.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ"

Для достижения планируемых результатов и поддержания высокой познавательной активности учащихся в рамках курса используются следующие формы проведения занятий:

1. Практикумы и лабораторные работы. Основная форма занятий, направленная на отработку навыков пайки, монтажа, сборки схем и работы с измерительными приборами (мультиметром). Учащиеся по инструкции или схеме собирают и исследуют работу конкретного устройства или явления (например, "Сборка и исследование работы мультивибратора").
2. Проектное занятие. Занятие, целиком посвященное разработке, созданию и отладке собственного проекта (индивидуального или группового). Направлено на интеграцию полученных знаний и умений для решения конкретной творческой

или технической задачи (например, "Разработка системы автоматического полива растения").

3. Проблемная лекция / Эвристическая беседа. Краткие теоретические блоки, на которых новые понятия вводятся не в готовом виде, а через постановку проблемы, обсуждение гипотез учащихся и совместный поиск решения.
4. Занятие-исследование. Форма занятия, на котором учащиеся самостоятельно или под руководством педагога исследуют свойства компонентов или закономерности в схемах (например, "Исследование зависимости яркости светодиода от номинала токоограничивающего резистора").
5. Соревнование / Турнир. Занятие, проводимое в форме состязания для повышения мотивации и в игровой форме проверки полученных навыков (например, "Соревнования роботов-сумо", "Турнир по скоростной пайке").
6. Занятие-презентация (защита проектов). Итоговая форма занятия, на которой учащиеся представляют свои готовые проекты, демонстрируют их работу, обосновывают принятые решения и отвечают на вопросы аудитории.
7. Комбинированное занятие. Наиболее распространенная форма, которая сочетает в себе краткое теоретическое объяснение (не более 15-20 минут) и immediately следующую за ним практическую отработку материала.
8. Экскурсия (очная или виртуальная). Посещение профильных предприятий, технопарков, лабораторий вузов или музеев науки и техники для формирования целостного представления о применении электроники в реальной жизни.
9. Мастер-класс. Приглашение специалиста-практика (инженера, радиолюбителя, программиста) для демонстрации advanced-навыков или знакомства с современными технологиями.
10. Консультационное занятие. Занятие, посвященное индивидуальной или групповой помощи в решении возникших проблем при выполнении проектных работ, поиске и устранении неисправностей в схемах.

Преимущественно используются активные и интерактивные формы занятий, направленные на практическую деятельность и развитие soft skills (работа в команде, презентация, решение проблем). Теоретический материал подается компактно и только как основа для последующего практического применения.

Итоговым мероприятием по окончании курса «Основы электроники и схемотехники» будет являться защита проектов разработанных детьми электронных устройств.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ"

Модуль 1. Основные сведения об электричестве и электронике (10 часов)

Теория: Виды источников питания. Напряжение. Токопроводящие и непроводящие материалы. Виды источников света (лампа накаливания, светодиод). Сила тока. Закон Ома для участка цепи (понятие напряжения, силы тока, сопротивления).

Практика: Сборка простейших цепей. Последовательное и параллельное соединение ламп и светодиодов. Измерение напряжения и силы тока.

Модуль 2. Изучение базового набора радиодеталей и приборов (28 часов)

Теория: Полупроводники. Диоды. Светодиод. Устройство и принцип работы электромагнита, электромотора, серводвигателя. Конденсатор. Датчики (света, остановки). Транзистор, тиристор. Микросхема (таймер 555). Динамик, микрофон.

Практика: Сборка схем с электромагнитом. Управление моторами. Сборка виброробота. Работа с серводвигателем. Сборка схем с использованием конденсатора,

транзистора (мультивибратор), тиристора. Сборка электронного тира, робота-музыканта. Изучение датчиков света и остановки.

Модуль 3. Практическая реализация схем и решение конструкторских задач (30 часов)

Теория: Чтение и составление принципиальных и монтажных схем. Понятие обратной связи. Органы чувств робота. Защита от статического электричества.

Практика: Составление схем гирлянды, мультивибратора, электронного тира. Сборка и настройка робота, убегающего от/идущего на свет. Сборка и настройка робота с датчиком остановки. Сборка усилителя. Проект «Охота на робота». Защита итогового группового проекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Осознание важности точности, аккуратности и соблюдения правил ТБ.
- Повышение уверенности в собственных силах и желание продолжать изучать технические науки.
- Формирование уважения к коллективному труду.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Развитие способности к систематизации материала, логическому мышлению.
- Формирование навыков работы с инструментами и выполнения инструкций.
- Развитие способности к самостоятельному исследованию и поиску неисправностей.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Знание и умение объяснять назначение основных радиоэлементов.
- Умение собирать электрические цепи по схеме (последовательно и параллельно).
- Понимание и применение на практике Закона Ома для участка цепи.
- Умение читать простые принципиальные и монтажные схемы.
- Навык сборки и настройки электронных устройств и простых роботов на основе конструктора.
- Способность создавать и тестировать несложные электронные устройства.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Основное содержание | Основные виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|---|---|---|
| 1 | Модуль 1. Основные сведения об электричестве и электронике | 10 | Что такое электрический ток. Источники тока (батарейка, | Беседа-обсуждение "Где живет электричество?". | 1. Интерактивная схема "Введение в электричество" (LearningApps.org). |

| | | | | | |
|---|---|----|---|--|--|
| | | | аккумулятор). Проводники и изоляторы. Простая замкнутая цепь. Понятие напряжения, силы тока и сопротивления на интуитивном уровне. Правила безопасности при работе с электричеством | Опыты с электростатикой (расческа, воздушный шарик). Сборка простейших схем из батарейки, лампочки и проводов. | 2. Видеоурок "Что такое электрический ток?" (Канал "Простая наука"). 3. Симулятор простых цепей |
| 2 | Модуль 2. Изучение базового набора радиодеталей и приборов | 28 | Назначение, внутреннее строение, принцип работы, подключение радиоэлементов. Провода и их виды. Полупроводники: диод и транзистор | Освоение работы с макетной платой без пайки. Создание простых интерактивных устройств (например, датчик прикосновения из транзистора) | Мобильное приложение "РадиоМастер" (справочник по радиодеталям). Симулятор схем "EveryCircuit" или "Tinkercad Circuits". |
| 3 | Модуль 3. Практическая реализация схем и решение конструкторских задач | 30 | Чтение простых принципиальных схем. Логика работы основных компонентов. Проектирование и сборка простых устройств: мигалка, светофор, детектор влажности, музыкальная дверь. Основы пайки | Чтение и анализ простых схем из учебных пособий. Мозговой штурм "Какую функцию выполняет эта схема?" Работа в группах над проектом (выбор, сборка, презентация). Решение кейсов ("Почему не работает схема?"). | Tinkercad Circuits – онлайн-симулятор для сборки и тестирования схем. Приложение "Электроника для начинающих" с пошаговыми инструкциями. |
| | Итого | 68 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Радиоэлектроника для «чайников» / Г. Мак-Комб, Э. Бойсен.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2012.
2. Библия радиолюбителя / Т. Петрудзеллис; пер. с англ. М.А. Комаров. – М.: НТ Пресс, 2007.
3. Энциклопедия начинающего радиолюбителя / С.А. Никулин, А.В. Повный. – СПб.: Наука и Техника, 2011.
4. Создание роботов в домашних условиях / Н. Брага; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2007.
5. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. – М.: НТ Пресс, 2007.

6. Филиппов С.А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2022.
7. Григорьев А.Т. Робототехника в школе и дома. Книга проектов / А. Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий.- СПб.:БХВ-Петербург, 2022.
8. Галатонова Т. Стань инженером. - КТК Галактика, 2019 г.
9. Ревич. Ю. Электроника шаг за шагом. Практикум. - ДМК-пресс, 2021 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Лобзин С. А. Электротехника. Лабораторный практикум : учеб. Пособие для сред. проф. образования / С. А. Лобзин. — М. : Издательский центр «Академия», 2010 г.
2. Морозова Н. Ю. Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н. Ю. Морозова. — 5-изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013 г.
3. Искусство схемотехники: В 3-х томах: Т. 3. / П. Хоровиц, У. Хилл; пер. с англ. – изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.
4. Электротехнические чертежи и схемы / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Радио?.. Это очень просто / Е.Д. Айсберг. Изд. 3-е, перераб. и доп., пер. с франц. М.В. Комаровой и Ю.Л. Смирнова. – М., «Энергия», 1972.
6. В помощь радиокружку / Б.С. Иванов. – М.: Радио и связь, 1987.
7. В помощь школьному радиокружку / В.В. Вознюк. – М.: «Энергия», 1970.
8. Радиотехнический кружок и его работа / В.Г. Борисов. – М.: Радио и связь, 1983.
9. Полещук В. И. Задачник по электротехнике и электронике: Учеб. пособие для сред. проф. образования/Виктор Иванович Полещук.-:- М.: Издательский центр «Академия», 2004.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Wokwi Симулятор электрических схем / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wokwi.com/projects/new/arduino-uno>
2. TRIK Studio / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trikset.com/products/trik-studio>
3. ProcessOn. Программа для онлайн-рисования принципиальных схем / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.processon.io/ru/circuit>
4. Tools.investsteel.ru. Бесплатный онлайн-симулятор электронных схем : проектируйте, моделируйте и тестируйте электрические схемы в реальном времени / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tools.investsteel.ru/tools/electrical-simulator>
5. Online.visual-paradigm.com. Базовая программа для создания электрических схем. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.visual-paradigm.com/ru/diagrams/features/basic-electrical-diagram-software/>

ПРИЛОЖЕНИЯ:

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|--|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| Модуль 1. Основные сведения об электричестве и электронике (12 часов) | | | | | |
| 1. | Виды источников питания. Напряжение. ТБ | 2 | 0 | 1 | |
| 2. | Токопроводящие и не проводящие материалы | 2 | 0 | 1 | |
| 3. | Виды источников света. Лампа. | 2 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4472846 |
| 4. | Последовательное и параллельное соединение элементов электрической цепи. | 2 | 0 | 1 | |
| 5. | Сила тока. Амперметр | 2 | 0 | 1 | |
| 6. | Три параметра электрического тока: напряжение, сопротивление и сила тока. Закон Ома для участка цепи | 2 | 0 | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4571/start/222869/ |
| Модуль 2. Изучение базового набора радиодеталей и приборов (28 часов) | | | | | |
| 7. | Полупроводники. Диоды | 2 | 0 | 1 | |
| 8. | Светодиод. Особенности подключения | 2 | 0 | 1 | |
| 9. | Гирлянда. Составление электрической принципиальной и монтажной схемы | 2 | 0 | 2 | |
| 10. | Электромагнит | 2 | 0 | 1 | |
| 11. | Электромотор. Управление моторами робота. Сборка и настройка | 2 | 0 | 1 | |
| 12. | Виброробот. Сборка и настройка | 2 | 0 | 2 | |
| 13. | Серводвигатель | 2 | 0 | 1 | |
| 14. | Конденсатор | 2 | 0 | 1 | |
| 15. | Светодиод и фотосенсор, сходство и различие | 2 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9cad9a08 |
| 16. | Электронный тир. Составление электрической | 2 | 0 | 2 | |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|
| | принципиальной и монтажной схемы | | | | |
| 17. | Органы чувств робота. Датчик света | 2 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a74007cd |
| 18. | Сборка и настройка робота, убегающего от света (идущего на свет) | 2 | 0 | 2 | |
| 19. | Датчик остановки. Применение датчика остановки на роботе | 2 | 0 | 1 | |
| 20. | Транзистор | 2 | 0 | 2 | |
| 21. | Мультивибратор. Составление электрической принципиальной и монтажной схемы | 2 | 0 | 2 | |
| 22. | Тиристор | 2 | 0 | 1 | |

Модуль 3. Практическая реализация схем и решение конструкторских задач (30 часов)

| | | | | | |
|-----|---|----|---|----|--|
| 23. | Статическое электричество. Защита роботов от статики | 2 | 0 | 1 | |
| 24. | Микросхема. Таймер 555 | 2 | 0 | 1 | |
| 25. | Динамик. Электронное пианино. Сборка и настройка | 2 | 0 | 1 | |
| 26. | Микрофон. Усилитель | 2 | 0 | 1 | |
| 27. | Охота на робота. Подготовка к итоговому проекту | 4 | 0 | 4 | |
| 28. | Сборка, отладка и программирование итогового проекта. | 10 | 0 | 10 | |
| 29. | Защита группового проекта | 2 | 0 | 2 | |
| | Итого: | 68 | | 48 | |

Оценочные материалы

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно.

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах разного уровня;

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языками программирования;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Виды и формы контроля:

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный, результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: практические задания, устный опрос, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;

- выставки технического творчества;

- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.