



Министерство образования и науки Пермского края
государственное учреждение дополнительного образования
«Пермский краевой центр «Муравейник»

АННОТАЦИЯ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В ЭЛЕКТРОНИКУ»

Направленность – *техническая*
Уровень освоения – *ознакомительный*
Возрастной состав обучающихся – *14-17 лет*
Срок реализации – *1 год (среднесрочный)*
Форма обучения – *очная*

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Введение

Современная электроника развивается очень быстро. Она присутствует в быту, на производстве лёгкой и тяжёлой промышленности, в школах и ВУЗах, в медицине и обороне. Сегодня труднее представить современный мир без телефона, компьютера, телевизора. Электроника повсюду.

Ребята младшего школьного возраста уже начинают пользоваться активно смартфонами и компьютером. Им интересно не только пользоваться современной техникой, но узнавать из как и из чего она устроена. Существуют множество электронных конструкторов, которые смогли бы объяснить протекание тока по проводникам, свечение ламп и светодиодов вполне доступно на уровне понимания для школьника начальных классов. Конечно, не все и не всегда родители могут позволить себе провести с ребёнком час, а то и два, времени за игрой в конструктор. На помощь приходят центры дополнительного образования, которые удовлетворяют интерес ребёнка при проведении занятий в группе. Ребёнок в коллективной образовательной среде не только обучается, но и всесторонне развивается, воспитывается, приобретает ценнейшие навыки общения и работы в коллективе, может свободно высказывать свою точку зрения или опровергать чужую. Для обеспечения функционирования перечисленных образовательных процессов необходима образовательная программа.

Программа дополнительного образования «Первые шаги в электронику» направлена на развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся.

1.2 Нормативные правовые основания

Нормативную правовую основу разработки образовательной программы составляют:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

5. Письмом Министерства образования и науки РФ от 7 декабря 2015 г. № 09-3482 «Методические рекомендации по организации сетевого взаимодействия общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, профессиональных образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-структур в сфере научно-технического творчества, в том числе робототехники.

1.3 Отличительные особенности

Современное развитие электроники привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним обучающимся, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития технического направления уже с младшего школьного возраста очевидна.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в электронику» – техническая, носит развивающий характер.

Новизной данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности обучающихся для участия в профильных физических и технологических олимпиадах, формирование вектора для дальнейшего развития по данной направленности и т.д.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в электронику» включает в себя темы, которые интересны обучающимся как теоретически, так и для самостоятельного практического конструирования и моделирования разнообразных технических процессов. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей электроники, с возможностью их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности. В теоретической части обучения происходит знакомство с простыми и комплексными электронными компонентами. Программа содержит сведения по электронике, физике, информатике с целью воспитания интереса обучающихся к техническому направлению.

1.4 Цель и задачи освоения программы

Основной задачей программы является заинтересованность к техническому творчеству, выбора индивидуального пути роста ребёнка, а также помощь при продолжении обучения при данной направленности.

Цель: Формирование устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, через освоение теории и практики проведения технических процессов; поддержка и развитие обучающихся, их самореализации, профессионального самоопределения в соответствии с их индивидуальными способностями и потребностями.

Обучающие задачи: развивать компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами; обучить приемам работы с технической документацией; обучить основам электротехники, радиотехники, электроники;

Развивающие задачи: способствовать формированию активного творческого мышления; стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности; развивать интерес обучающихся к различным областям электроники и микроэлектроники; развивать самостоятельность, умения использовать

справочную литературу и другие источники информации; овладеть умственными операциями поиска решения задач.

Воспитательные задачи: формировать инновационный подход ко всем сферам жизнедеятельности человека; воспитать у обучающихся целеустремленность и трудолюбие; подготовить интеллектуально и психологически к профессиональному самоопределению и самореализации в области электроники; формировать коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, работать в сотрудничестве; взаимодействовать с педагогами, специалистами других организаций.

1.5 Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать: единицы измерения количества электричества, силы тока, напряжения; назначение радиодеталей, их условные обозначения, единиц; закона Ома; свойства конденсаторов и их условные обозначения; назначение, типы и свойства транзисторов; принципы усиления сигнала в электронных схемах; правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием; роль и место электроники в жизни; основные характеристики электронного оборудования; методы проектирования, сборки, настройки, тестирование готовых устройств; методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей; методы проектирования, сборки, настройки, тестирование персонального компьютера и ЛВС; основы программирования на базе Arduino.

уметь: собирать простейшие электрические цепи из деталей; использовать последовательное и параллельное соединение электронных компонентов (радиодеталей); пользоваться измерительными и диагностическими приборами; проверять исправность электронных компонентов (радиодеталей); проектировать схему простейших электронных устройств; изготовить простейший усилитель звуковой частоты или аналогичное устройство; самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых устройств; разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные системы управления на основе микроконтроллеров; грамотно применять электроизмерительные приборы; вести индивидуальные и групповые исследовательские работы; самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов; самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования.

1.6 Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 9-11 лет интересующихся современной электронной техникой и робототехникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Программа предлагает лёгкий и интересный формат подачи материала, без сложных к усвоению тем для 3-4 класса начальной школы.

1.7 Объем программы, срок освоения

Всего 136 часов в год. Срок реализации образовательной программы до 1 года.

1.8 Особенности организации образовательного процесса

Программа включает проведение лекционных, лабораторно-практических работ с элементами игры.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдения обучающимися правил безопасности и охраны труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Программа построена таким образом, что ее содержание взаимосвязано с предметами школьного цикла: теоретические и практические знания по электронике значительно углубят знания обучающихся по ряду разделов физики, математике и информатике.

Обучающиеся получают реальные навыки организации работы, учатся осуществлять простой технический контроль, строить математическое описание, анализируют информацию с

датчиков, осуществляют отладку, проводят испытания и модернизацию устройств и систем, поддерживать их в работоспособном состоянии. Все вышеперечисленные навыки – это важнейшие основы фундамента для будущей научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и эксплуатационной профессиональной деятельности.

Разработанная программа «Первые шаги в электронику» носит практико-ориентированный подход, программа способствует формированию познавательного интереса обучающихся электронике, развитию творческих способностей, углублению и расширению знаний. Во время учебных занятий обучающиеся включаются в различные формы коммуникативной деятельности такие, как работа в группе, участие в дискуссии, презентация полученных результатов, защита проектов.

Данная программа подразумевает как очную, так и дистанционную форму обучения (при наличии возможности доступа к компьютеру с выходом в интернет). Обучающиеся изучают теорию в лаборатории центра с педагогом. Зачётные практические занятия по темам электроники проходят в виде лабораторных и практических работ на электронном конструкторе. Контролем выполненной работы является опрос или зачёт: ответы на вопросы по пройденной теме, показ выполненной работы, демонстрация работоспособности устройства. Каждая тема предполагает наличие теоретической и практической части, больший акцент делается на практику. Количество обучающихся в группе: до 12 человек.

Новый материал дается с постепенным усложнением и расширением знаний по электротехнике и электронике.

1.9 Режим занятий

Данная программа рассчитана на проведение занятий 2 раза по 2 часа в неделю.

1.10 Оценка качества освоения программы

Входной контроль – в начале освоения образовательной программы (тестирование).

Текущий контроль – по окончанию изучения темы или раздела (педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие).

Промежуточная аттестация – 2 раза в учебный год, в конце полугодия, за счет времени отведенного на практические занятия.

Итоговая аттестация – после успешного освоения образовательной программы в полном объеме.

1.11 Выдаваемый документ по результатам освоения программы

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу в полном объеме и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении, установленного образца: Свидетельство об обучении.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела	Всего, час.	В т.ч.		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Знакомство с конструктором и измерительными приборами.	4	4	0	Опрос (входной контроль)
2.	Электрический ток	14	12	2	Зачет
3.	Элементы электронных схем.	40	17	23	Опрос
4.	Электрическая цепь	30	12	18	Тестирование (промежуточная аттестация)
5.	Электронные устройства.	30	3	27	Зачет
6.	Логика.	6	4	2	Опрос
7.	Знакомство с конструктором «Микроник».	4	1	3	Тестирование
8.	Источники альтернативной энергии	6	2	4	Опрос (итоговая аттестация)
	Итого	134	55	79	

3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

1. Вводное занятие. Знакомство с конструктором и измерительными приборами.

Оглашение правил работы в центре. Проведение инструктажей по электробезопасности, пожарной безопасности, ПДД. Экскурсия по центру, показ пожарных и эвакуационных выходов и пр. Правила работы за электронным конструктором «Знатор»: соблюдение полярности элементов, пример и порядок сборки. Правила работы с измерительными приборами (амперметром, вольтметром и мультиметром).

2. Электрический ток

Понятия об электрическом токе и электромагнитном поле. Два рода электрических зарядов и их свойства. Количество электричества, единица измерения – Кулон. Направление тока и движение электронов. Понятие о силе тока. Единица измерения силы тока – Ампер. Измерительный прибор – Амперметр. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Единицы измерения напряжения. Измерительный прибор – Вольтметр. Понятие о проводимости и сопротивлении прохождению тока материалов. Проводники, изоляторы и полупроводники. Единица измерения сопротивления – Ом и проводимости – Сименс. Соотношение единиц. Понятие о ёмкости. Конденсатор. Определение, свойства, виды, графическое обозначение конденсаторов на схеме. Электрический ток, магнитное поле, напряжение, сила тока, сопротивление, проводимость. Работа и мощность. Единицы измерения величин. Перевод величин из меньшей в большую и наоборот. Транзистор. Определение, свойства, виды, графическое обозначение транзисторов на схеме. Работа транзистора в режиме ключа и режиме регулятора тока. Понятие о радиоволнах. Радиопередатчик и радиоприёмник. Модуляция и демодуляция сигнала. История возникновения радио.

3. Элементы электронных схем

Источники тока. Определение, свойства, виды, устройство, графическое обозначение на схеме элементов питания (гальванических элементов и аккумуляторов), батарей из них, лампы накаливания, кнопки, выключателя. Сборка простых схем с использованием амперметра. Источники тока. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме источников

питания, геркона, электродвигателя. Сборка простых схем с измерением постоянного напряжения. Резистор. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме резистора. Виды резисторов: постоянного сопротивления, переменный резистор, фоторезистор, сенсорная пластина. Сборка простых схем. Катушка индуктивности. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме катушки индуктивности. Электромагнит. Опыт с гальванометром и катушкой индуктивности. Электроизмерительные приборы. Гальванометр. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме гальванометра. Построение вольтметра и амперметра на базе гальванометра. Громкоговорители: электродинамический и пьезоэлектрический излучатели. Определение, свойства, графическое обозначение их на схеме. Подключение излучателей к генератору НЧ сигналов. Микрофон. Определение, свойства, графическое обозначение их на схеме. Проведение опыта с генератором, громкоговорителем, микрофоном и осциллографом. Диод. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме. P-N переход. Проверка диода. Падение напряжения на диоде. Проведение опыта с диодом и потребителями постоянного тока. Микросхемы. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме. Понятие интегральной микросхемы, виды и её применение в схемах. Семисегментный светодиодный индикатор и светодиодные матрицы. Схемы управления семисегментом и матрицей. Динамическая индикация. Драйверы управления для светодиодных сборок и матриц. Микросхемы (повторение). Определение, свойства, графическое обозначение на схеме. Использование логической микросхемы «2ИЛИ-НЕ»(74НС02) и таймера (NE555).

Лабораторная работа: Проверка проводимости диода. Измерение падения напряжения на диоде и нагрузке при разных направлениях тока. Светодиод. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме. Проверка светодиода. Расчёт балластного сопротивления для подключения светодиода.

Лабораторная работа: Регулировка яркости светодиодов с помощью потенциометра и реостата. Измерение прямого падения напряжения и тока при слабом и сильном свечении светодиода. Тиристор. Определение, свойства, графическое обозначение на схеме. Понятие лавинной проводимости. Применение тиристора.

Лабораторная работа: Сборка схемы с тиристором и датчиками. Включение лампы через тиристор. Проведение опыта.

4. Электрическая цепь.

Последовательное, параллельное и смешанное соединения. Схема и свойства соединений. Формулы для расчёта напряжения, силы тока и сопротивления в цепях. Решение задач. Последовательное, параллельное и смешанное соединения. Формулы для расчёта напряжения, силы тока и сопротивления в цепях. Решение задач. Повторение ранее изученного материала. Закон Ома для участка и всей цепи. Формулы для расчёта напряжения, силы тока и сопротивления. Повторение ранее изученного материала. Правила расчёта ёмкости в последовательной и параллельной электрической цепи, формулы для нахождения общей ёмкости. Решение задач на расчёт ёмкости в последовательной, параллельной и смешанной цепях. Решение задач на расчёт напряжения, силы тока, мощности и работы (энергии). Закрепление ранее изученного теоретического материала. Формулы для расчёта напряжения, силы тока и сопротивления в цепях. Решение задач.

Лабораторная работа: Сборка последовательной цепи, измерение сопротивления и напряжения на элементах.

Лабораторная работа: Сборка параллельной цепи, измерение сопротивления и напряжения на элементах.

Лабораторная работа: Сборка цепи с потребителем тока. Расчёт сопротивления (или силы тока) косвенным методом.

Лабораторная работа: Сборка параллельной и последовательной цепи из конденсаторов. Наблюдение за показаниями гальванометра.

5. Электронные устройства. Цифровые электронные устройства.

Сборка простых схем с транзистора и потребителей (электродвигатель, лампа накаливания). Сборка сложных схем (автоматического выключателя света, авторегулятора оборотов) с использованием транзистора и датчиков (сенсорная панель, фоторезистор, микрофон и др.). Сборка сложных схем с использованием транзистора и электродинамической головки (усилитель звука, генератор НЧ-сигнала и др.). Свободная сборка всех возможных схем из Книги «Играем и учимся» с использованием микросхем 21 и 22. Свободная сборка всех возможных схем из Книги «Играем и учимся» с использованием микросхем 23 и 29. Сборка схемы управления светодиодным индикатором с регулировкой яркости. Сборка радиоприёмника СВ-диапазона и радиоприёмника FM-диапазона. Понятие микроконтроллера. Возможности и применение микроконтроллера в системах автоматики. Сборка цифрового диктофона. Световые устройства. Сборка схем № 2 (разноцветные огни), 3 («бочонок» с электричеством), 4 (телеграф) и 5 (диммер) на конструкторе «Микроник». Обсуждение типа подключения и физических процессов при работе схемы. Повторение правил включения светодиода. Световые устройства. Сборка схем № 6 (светофор), 7 (глупый светильник), 8 (волшебные пальцы) и 11 (умный светильник) на конструкторе «Микроник». Обсуждение типа подключения и физических процессов при работе схемы. Световые устройства. Сборка схем № 9 (кодовый замок), 10 (маяк), 12 (стробоскоп), 13 (ж/д переезд) на конструкторе «Микроник». Обсуждение типа подключения и физических процессов при работе схемы. Звуковые устройства. Сборка схем № 14 (клаксон), 15 (терменвокс), 16 (сигнализация), 17 (почти рояль) на конструкторе «Микроник». Обсуждение типа подключения и физических процессов при работе схемы. Полезные устройства для быта. Сборка схем №18 (таймер), 19 (выключатель для коридора). Игровые устройства. Сборка схемы № 20 (охота утку). Замена резисторов для увеличения скорости игры.

Лабораторная работа: Регулировка яркости лампочек с помощью транзистора. Построение каскада из двух транзисторов. Измерение падения напряжения на лампе и транзисторе.

6. Логика

Виды электрического сигнала: аналоговый и цифровой. Истина и ложь. Операторы «И», «ИЛИ», «НЕ». Входы и выходы логических элементов. Таблица истинности. Решение логических задач с применением одного, двух и более условий. Сборка схем с логическим элементом «ИЛИ» и «И». Решение логических задач с применением одного, двух и более условий. Сборка схем с логическим элементом «НЕ-ИЛИ» и «НЕ-И».

7. Знакомство с конструктором «Микроник», «Знаток. Альтернативная энергия»

Правила работы за электронным конструктором «Микроник»: соблюдение полярности элементов, пример и порядок сборки схем. Сборка первой схемы на безопасной плате. Повторение правил включения светодиода. Правила работы за электронным конструктором: соблюдение полярности элементов, пример и порядок сборки.

8. Источники альтернативной энергии

Значимость их в современном мире, целесообразность использования в быту и на производстве с точки зрения экологичности и эффективности. Свободная сборка любых схем набора «Знаток. Альтернативная энергия». Проведение интеллектуальных игр на тему электроники. Подведение итогов уходящего года.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Лаборатория должна быть сухой, светлой и хорошо проветриваемой. Кабинет по площади должен соответствовать санитарно-гигиеническим нормам. Кроме основного освещения, на рабочих местах необходимо установить настольные лампы. На слесарных столах должны быть установлены тиски, точило, сверлильный станок. Возле оборудования на стене – вывешена табличка с правилами безопасности при работе слесарным инструментом. На стенах помещения следует разместить учебно-наглядные пособия: плакаты, схемы, стенды с образцами различных деталей. Над столами должны быть закреплены полки для установки измерительных приборов. Число розеток на столах соответствует количеству рабочих мест. К розеткам необходимо подвести напряжение 36 вольт для включения паяльников. Кроме того, здесь же должны находиться розетки на 220 вольт для подключения измерительных приборов. Розетки подключаются к общему рубильнику, а столы тщательно заземляются. Также в помещении необходимо наличие следующего оборудования: персональный компьютер с выходом в интернет; ученическая доска; проектор; экран.

Технические средства обучения:

В работе лаборатории используются: инструменты индивидуального пользования; инструменты общего пользования; контрольно-измерительные приборы; инструменты для выполнения слесарно-монтажных работ; электронные компоненты и макетные платы; расходные материалы; набор для изучения основ электроники на базе платформы Arduino; макетная плата (беспаяная) с микроконтроллером Arduino; установленная на ПК среда разработки Arduino IDE; электронные компоненты; справочная и техническая литература, учебно-методическая литература; печатные пособия – таблицы, плакаты, раздаточные материалы.

Кадровое обеспечение:

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие высшего профессионального образования и/или среднего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Информационное обеспечение:

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы:

1. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знаток»™ Книга 1, Практические занятия по физике, Москва, 2004 г, 70 с.
2. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знаток»™ Книга 2, дополнительные занятия, Москва, 2004 г, 98 с.
3. Коротков К., Басалаев В. «Микроник», буклет «20 экспериментов».
4. Фокин В.П. «Основы радиоэлектроники: образовательная программа дополнительного образования детей и лабораторные работы. / под ред. Л.А. Косолаповой, С. Сулеймановой. – Пермь, 2008. – 205 с.»
5. Фокин В.П. «Основы радиоэлектроники: Практика на конструкторе знаток»