

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом
Протокол
от 03.06.2022 № 24
Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАНОВ МО
«ЦО «Лапландия»
от 03.06.2022 № 018/0
И.о. директора  О.А. Бережняяк



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ
«Зналок электроники»

Возраст учащихся: **8-10 лет**

Срок реализации: **1 год**

Автор-составитель:
Патрикеева Ольга Николаевна,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2022

I. Пояснительная записка

I.1. Область применения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Знаток электроники» предназначена для учащихся 8-10 лет и предполагает развитие технического мышления, наблюдательности, формирования начальных естественнонаучных представлений. В ходе образовательной деятельности дети становятся строителями, архитекторами и творцами. Играя, они придумывают и воплощают в жизнь свои идеи, благодаря чему развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление.

Занятия по программе «Знаток электроники» объединяют в себе элементы игры с экспериментированием, а, следовательно, активизируют мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивают конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствуют интерпретации и самовыражению, расширяют кругозор, позволяют поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности учащихся.

Работа с конструкторами «Знаток» на занятиях позволяет детям в форме познавательной игры узнать основы электротехники и электроники. При построении моделей и схем затрагивается множество проблем из разных областей знаний о физическом мире, что является вполне естественным. Этот конструктор помогает стать ребенку более внимательным, усидчивым, рассудительным. Также происходит лучшее развитие воображения ребенка, словесно-логического мышления. При помощи электронного конструктора ребенок сможет научиться комбинировать, абстрактно мыслить.

I.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности».
- Постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы».
- Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
- Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

I.3. Актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы

В настоящий момент существует необходимость пропедевтической работы в области изучения основных принципов работы с электричеством и электронными устройствами, их составом и структурой. Основным задерживающим фактором здесь является недостаток знаний учащихся в возрасте 8-10 лет об этих областях знаний.

Использование на занятиях конструктора «Знаток» очень наглядно показывает основные принципы работы электричества, электромеханики, электромагнетизма. Многие схемы, собранные своими руками, можно использовать в практических целях. Данная программа актуальна тем, что раскрывает для учащихся мир техники и электроники, а конструирование больше, чем другие виды деятельности, способствует развитию технических способностей детей. Программа носит интегрированный характер и строится на основе деятельностного подхода в обучении и направлена на то, чтобы сформировать теоретическую базу знаний и практические навыки у учащихся в этой области и способствовать реализации их образовательных потребностей в области разработки различного вида робототехнических конструкций.

I.4. Цель программы

Освоение базовых компетенций в области электроники и электротехники, а также формирование основ технического мышления у учащихся на основе электроконструирования.

I.5. Задачи программы

Обучающие:

- получить базовое представление об электричестве;
- сформировать представление об основных электронных компонентах;
- познакомить с общими принципами разработки электрических схем;
- научить использовать современные электронные компоненты для создания электрических схем устройств;
- дать представление о правильной технической терминологии, технических понятиях и сведениях, следить за использованием их детьми в своей речи и практической работе с конструктором;
- научить составлять план собственной деятельности на основе поэтапной отработки предметно – преобразовательных действий;
- развивать умения детей искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических, текстовых, схематичных, информационно-коммуникативных).

Развивающие:

- формировать корректное лексическое поле, отражающее направленность программы;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

I.6. Адресат программы

Обучающиеся возраста 8-10 лет, интересующиеся изучением электричества, составом и принципами работы электронных компонентов и устройств.

I.7. Форма реализации программы:

очная.

I.8. Срок освоения программы:

1 учебный год, 72 часа.

I.9. Форма организации занятий:

групповая.

I.10. Режим занятий:

1 раз в неделю по 2 академических часа по 30 минут. Перерыв между занятиями составляет 10 минут.

I.11. Виды учебных занятий и работ:

Лекции, практические занятия, круглые столы, тренинги и пр.

Количество учащихся в группе: 7-10 человек.

I.12. Ожидаемые результаты обучения:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

Учащиеся будут иметь представление:

- о базовых принципах работы с электричеством;
- об основных электронных компонентах;
- о правилах соединения электронных компонентов;
- о базовых принципах создания электронных схем.
- об использовании современных электронных компонентов для создания электрических схем устройств.

Учащиеся будут знать:

- основные физические основы электроники;
- основные инструменты разработки создания электронных схем;
- принципы реализации электронных схем;

Учащиеся будут уметь:

- разрабатывать простейшие электронные схемы;

– анализировать современные устройства на базе электронных схем.

I.13. Формы контроля

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- защита индивидуального или группового проекта;
- проведение промежуточного и итогового тестирования.

II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Практ ика	
1	Введение в образовательный модуль, техника безопасности. Первичный инструктаж.	2	1	1	Опрос Тестирование
2	Электронный конструктор.	8	2	6	Опрос, демонстрация решения заданий
3	Монтажная плата. Провод. Источники питания. Батарейки и Аккумуляторы.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
4	Переключатели.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
5	Источники света. Лампочки и светодиоды.	8	2	6	Опрос, демонстрация решения заданий
6	Электродвигатель и электрогенератор.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
7	Резисторы и реостаты.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий Тестирование
8	Последовательное и параллельное соединение. Повторный инструктаж.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
9	Проводники и диэлектрики (изоляторы).	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
10	Громкоговорители.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий
11	Транзисторы.	4	2	2	Опрос, демонстрация решения заданий

12	Интегральные микросхемы.	8	2	6	Опрос, демонстрация решения заданий
13	Комплексное повторение изученного материала.	12	4	8	Опрос, демонстрация решения заданий
14	Подведение итогов	2	1	1	Опрос Тестирование
	Итого	72	28	44	

II. Содержание изучаемого курса

1. Введение в образовательный модуль, техника безопасности (2 часа).

- *Теория (1)*: Знакомство с группой. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Первичный инструктаж.
- *Практика (1)*: беседа, опрос.

2. Электронный конструктор (8 часа).

- *Теория (2)*: Беседа об электронике. Знакомство с правилами работы с конструктором.
- *Практика (6)*: Наблюдение за расположением деталей конструктора, внешними признаками и их сравнение между собой.

3. Монтажная плата. Провод. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы (4 часа).

- *Теория (2)*: Основные понятия. Монтажная плата, провода, источники питания, батарейки, аккумуляторы.
- *Практика (2)*: Последовательное и параллельное включение батарей. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.

4. Переключатели (4 часа).

- *Теория (2)*: Основные понятия. Переключатели.
- *Практика (2)*: Последовательное и параллельное включение переключателей. Сборка по схеме-инструкции. Музыкальный дверной звонок, управляемый сенсором. Сборка по схеме-инструкции. Охранная сигнализация. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.

5. Источники света. Лампочки и светодиоды (8 часа).

- *Теория (2)*: Основные понятия. Лампочка, светодиод.
- *Практика (6)*: Основные схемы включения. Сборка по схеме — инструкции. Попеременное включение лампы и светодиода. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.

6. Электродвигатель и электрогенератор (4 часа).

- *Теория (2)*: Основные понятия. Электродвигатель, электрогенератор.
- *Практика (2)*: Изменение скорости вращения двигателя. Сборка по схеме — инструкции. Электродвигатель в качестве электрогенератора. Сборка по схеме — инструкции. Потребление тока электродвигателем. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.

7. Резисторы и реостаты (4 часа).

- *Теория (2)*: Основные понятия. Резистор, реостат.
 - *Практика (2)*: Резистор как ограничитель тока. Сборка по схеме — инструкции. Переменный резистор как делитель напряжения. Сборка по схеме — инструкции, сравнение с принципиальной схемой. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 8. Последовательное и параллельное соединение. Повторный инструктаж. (4 часа).**
- *Теория (2)*: Основные понятия. Последовательное соединение деталей (элементов), параллельное соединение деталей (элементов), смешанное соединение деталей (элементов). Повторный инструктаж.
 - *Практика (2)*: Последовательное и параллельное соединение резисторов. Сборка по схеме — инструкции. Последовательное и параллельное включение ламп. Сборка по схеме — инструкции, сравнение с принципиальной схемой. Смешанное включение элементов. Сборка по схеме — инструкции, сравнение с принципиальной схемой. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 9. Проводники и диэлектрики (изоляторы) (4 часа).**
- *Теория (2)*: Основные понятия. Проводники, диэлектрики.
 - *Практика (2)*: Тестеры электропроводимости. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 10. Громкоговорители (4 часа).**
- *Теория (2)*: Основные понятия. Громкоговорители, динамик.
 - *Практика (2)*: Проверка работоспособности динамика. Сборка по схеме — инструкции. Воспроизведение различных звуков. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 11. Транзисторы (4 часа).**
- *Теория (2)*: Основные понятия. Транзисторы, биполярный транзистор.
 - *Практика (2)*: Усиление с помощью транзистора. Сборка по схеме — инструкции. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 12. Интегральные микросхемы (8 часа).**
- *Теория (2)*: Основные понятия. Микросхемы, интегральные микросхемы.
 - *Практика (6)*: Чтение адаптированных принципиальных схем. Работа над проектом с использованием сигнальной интегральной микросхемы (на выбор).
- 13. Комплексное повторение изученного материала (12 часов).**
- *Теория (4)*: Основные понятия. Игра «Узнай по описанию понятие или деталь конструктора». Беседа об изученных понятиях, их роли в жизни человека.
 - *Практика (8)*: Самостоятельная работа в обозначении деталей на схемах, составление схем с опорой на детали. Чтение адаптированных принципиальных схем.
- 14. Подведение итогов (2 часа).**
- *Теория (1)*: Повторение основных понятий.
 - *Практика (1)*: Выставка работ.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

III.1. Календарный учебный график (*Приложение 1*).

III.2. Ресурсное обеспечение программы:

- ***материально-техническое обеспечение:*** кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 компьютера на 1 обучающегося;
- ***аппаратное обеспечение:*** персональные компьютеры (ноутбуки) - не менее 1 устройства на 1 обучающегося; проектор, доска, электронные компоненты (резисторы, конденсаторы, светодиоды, тактовые кнопки и пр.), электронный конструктор «Знатоk. Первые шаги в электронике» (набор А, 15 схем), электронный конструктор «Знатоk. Первые шаги в электронике» (набор В, 15 схем), электронный конструктор «Знатоk. Первые шаги в электронике» (набор С, 34 схемы), электронный конструктор «Знатоk. Играем и учимся» (180/320 схем), электронный конструктор «Знатоk. Для школы и дома» (999 схем), электронный конструктор «Знатоk. Альтернативные источники энергии».
- ***программное обеспечение:*** операционная система семейства Windows; браузер Mozilla FireFox; офисный пакет MS Office.
- ***специальное оборудование:*** оборудование ИТ-Квантума (мобильные устройства, телевизор с ОС Android).

Информационно-методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы организации занятий	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма подведения итогов
1	Введение в образовательный модуль, техника безопасности.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, видеофильм	Компьютер, проектор	опрос
2	Электронный конструктор.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
3	Монтажная плата. Провод. Источники питания. Батарейки и Аккумуляторы.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
4	Переключатели.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
5	Источники света. Лампочки и светодиоды.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
6	Электродвигатель и электрогенератор.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
7	Резисторы и реостаты.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
8	Последовательное и параллельное соединение.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
9	Проводники и диэлектрики (изоляторы).	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
10	Громкоговорители.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы организации занятий	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма подведения итогов
11	Транзисторы.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
12	Интегральные микросхемы.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
13	Комплексное повторение изученного материала.	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	Презентация, Примеры работы систем	Компьютер, проектор	Опрос, демонстрация решения заданий
14	Подведение итогов	Лекция, практическая работа	технологии дифференцированного обучения	-репродуктивный -частично-поисковый -исследовательский метод	-	Компьютер, проектор	опрос

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной образовательной программы является занятие. Эта форма обеспечивает организационную чёткость и непрерывность процесса обучения. Знание педагогом индивидуальных особенностей воспитанников позволяет эффективно использовать стимулирующее влияние коллектива на учебную деятельность каждого обучающегося.

Неоспоримым преимуществом занятия является возможность соединения фронтальных, групповых и индивидуальных форм обучения.

Формы занятий: соревнования, выставки, конкурсы, практикум, занятие – консультация, занятие – ролевая игра, занятие – презентация, занятие проверки и коррекции знаний и умений.

Методы организации учебного процесса:

- Информационно – рецептивный метод (предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознания и запоминание учащимися данной информации).
- Репродуктивный метод (составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение воспитанниками знаний и способов действий по образцам, произвольное и непроизвольное запоминание).
- Метод проблемного изложения (постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание).
- Эвристический метод (постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, непроизвольное запоминание и воспроизведение).
- Исследовательский метод (составление и предъявление педагогом проблемных задач и контроль за ходом решения; самостоятельное планирование обучающимися этапов, способ исследования, самоконтроль, непроизвольное запоминание).

В организации учебной познавательной деятельности используются также словесные, наглядные и практические методы.

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, опрос, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

1. **Дидактические средства.**

В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.

2. **Формы подведения итогов:** промежуточные проекты, тестирование.

Формы и методы обучения:

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
2. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
3. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
4. Систематизирующий (опрос по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
5. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
6. Групповая работа (используется при совместной работе над кейсом, а также при разработке проектов).
7. Индивидуальная работа (используется при работе с одарёнными детьми и детьми - инвалидами)

Рефлексия

Возможность обдумать то, что учащиеся запрограммировали, помогает им более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, учащиеся устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

Развитие

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребёнка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела – всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу.

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – тестирование, где выясняется стартовый уровень ЗУН учащегося (*Приложение 2*).
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается

тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (*Приложение 3*).

- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов в виде теста по всем ключевым направлениям, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися (*Приложение 4*).

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения (*Приложение 5*).

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (*Приложение 6*).

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Тестирование	Сентябрь
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Тестирование, Демонстрация решений кейса	Декабрь
Текущий	Проверка усвоения знаний	Беседа	В течение года
Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Тестирование, Демонстрация решений кейса	Май

Оценка уровней освоения программы

Уровни /%	Параметры	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения.	Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Навыки ведения проектной деятельности.	Учащийся прекрасно работает со всеми членами команды. Всегда справляется с поставленной задачей в группе. Свободно генерирует идеи. Легко применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи.
Средний уровень/ 50-79%	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.
	Практические умения.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.

	Навыки ведения проектной деятельности.	Учащийся слабо сосредоточен во время работы в группе, не всегда умеет находить общий язык с членами команды. Справляется с поставленной задачей в группе, но просит помощи и подсказки педагога. Не всегда умеет генерировать идеи. Применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, но с некоторыми подсказками педагога или товарищей.
Низкий уровень/ 0-49%	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала.
	Практические умения.	Учащийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Навыки ведения проектной деятельности.	Учащийся слабо контактирует в работе с членами команды. Не умеет генерировать идеи. Не всегда умеет справиться с поставленной задачей в группе. Решение задачи происходит исключительно с подсказкой педагога. Слабо применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, исключительно с подсказками педагога или товарищей.

IV. Список литературы

Литература для преподавателя:

1. Борисов В. Г. Кружок радиолюбительского конструирования: Пособие для руководителей кружков / М.: «Просвещение», 1986.
2. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
3. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Альтернативные источники энергии».
4. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Для школы и дома» (999 схем)».
5. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Играем и учимся» (180/320 схем)».
6. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Первые шаги в электронике» (набор А, 15 схем)».
7. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Первые шаги в электронике» (набор В, 15 схем)».
8. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Первые шаги в электронике» (набор С, 15 схем)».
9. Плат Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. / СПб.: «БХВ-Петербург», 2012.
10. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
11. Сворень Р. А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя / Изд. 4-е, дополн. и исправл. — М.: «Горячая линия — Телеком», 2001.

Литература и информационные ресурсы для учащихся:

1. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 с.
2. Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знаток. Первые шаги в электронике» (набор А, 15 схем)».
3. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.

**Календарный учебный график на 2022/2023 учебный год
программы «Знатоки электроники»**

Педагог: Патрикеева Ольга Николаевна

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 1 раза в неделю по 2 часа, 1 занятие – 30 минут.

Количество часов – 72

Праздничные и выходные дни (по производственному календарю при шестидневной рабочей неделе):

Каникулярный период:

- осенние каникулы:
- зимние каникулы:
- дополнительные каникулы:
- весенние каникулы:
- летние каникулы:

Во время осенних, зимних и весенних каникул в объединениях занятия проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

Группа №1: суббота (13.30-14.00, 14.10-14.40)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Введение в образовательный модуль, техника безопасности.	каб.205	опрос
2	сентябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электронный конструктор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
3	октябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электронный конструктор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
4	октябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электронный конструктор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
5	октябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электронный конструктор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
6	октябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Монтажная плата. Провод. Источники питания. Батарейки и Аккумуляторы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
7	октябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Монтажная плата. Провод. Источники питания. Батарейки и Аккумуляторы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
8	ноябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Переключатели.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
9	ноябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Переключатели.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
10	ноябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Источники света. Лампочки и светодиоды.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
11	ноябрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Источники света. Лампочки и светодиоды.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
12	декабрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Источники света. Лампочки и светодиоды.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
13	декабрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Источники света. Лампочки и светодиоды.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
14	декабрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электродвигатель и электрогенератор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
15	декабрь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Электродвигатель и электрогенератор.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
16	январь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Резисторы и реостаты.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
17	январь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Резисторы и реостаты.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
18	январь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Последовательное и параллельное	каб.205	Опрос, демонстрация

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						соединение.		решения заданий
19	февраль		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Последовательное и параллельное соединение.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
20	февраль		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Проводники и диэлектрики (изоляторы).	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
21	февраль		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Проводники и диэлектрики (изоляторы).	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
22	февраль		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Громкоговорители.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
23	март		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Громкоговорители.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
24	март		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Транзисторы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
25	март		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Транзисторы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
26	март		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Интегральные микросхемы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
27	апрель		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Интегральные микросхемы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
28	апрель		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Интегральные микросхемы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
29	апрель		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Интегральные микросхемы.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
30	апрель		13.30-14.00	ЛК/ПР	2	Комплексное	каб.205	Опрос,

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			14.10-14.40			повторение изученного материала.		демонстрация решения заданий
31	апрель		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Комплексное повторение изученного материала.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
32	май		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Комплексное повторение изученного материала.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
33	май		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Комплексное повторение изученного материала.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
34	май		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Комплексное повторение изученного материала.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
35	май		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Комплексное повторение изученного материала.	каб.205	Опрос, демонстрация решения заданий
36	июнь		13.30-14.00 14.10-14.40	ЛК/ПР	2	Подведение итогов	каб.205	Опрос

Входная диагностика.

Тестирование.

Ф.И. _____

1. Тела, которые в результате трения приобретают свойство притягивать к себе другие тела, называются...
 - A. наэлектризованными
 - B. заряженными
 - C. магнитами
 - D. электромагнитами

2. Притяжение стеклянной палочки к шёлку, о который её предварительно потёрли, свидетельствует о том, что
 - A. палочка и шёлк получили заряды противоположного знака.
 - B. палочка и шёлк получили заряды одинакового знака.
 - C. палочка и шёлк превратились в магниты.
 - D. среди ответов нет правильного

3. Назовите вещество или материал, хорошо проводящий электрический ток.

4. Кто является основателем радиоэлектроники?
 - A. Фарадей, Кулон, Максвелл, Герц, Попов.
 - B. Гоголь, Пушкин.
 - C. Менделеев;
 - D. Станиславский.

5. В результате чего сформировалась радиоэлектроника?
 - A. слияния электроники и радиотехники.
 - B. электричества и световых потоков
 - C. слияние микро и макропроцессов
 - D. столкновения литосферных плит.

6. Резкое изменение режима работы диода называется?
 - A. пробоем
 - B. пробелом
 - C. застоём
 - D. перерывом

Промежуточная диагностика.

Тестирование.

Ф.И. _____

1. Как обозначается напряжение?

- А. U;
- Б. X;
- В. T;
- Г. A;

2. В чём измеряется единица емкости?

- А. Генри.
- Б. Фарад.
- В. Вольт.
- Г. Ом.

3. В чём измеряется единица индуктивности?

- А. Фарад.
- В. Ампер.
- Б. Ом.
- Г. Генри.

4. Какова частота переменного электрического тока в России?

- А. 50 Гц.
- В. 75 Гц.
- Б. 60 Гц.
- Г. 85 Гц.

5. В чем измеряется напряжение?

- А. в вольтах.
- Б. в сантиметрах
- В. в световых днях.
- Г. в градусах.

6. Как обозначается сила тока?

- А. I.
- В. F .
- Б. O .
- Г. R.

7. Каким прибором измеряется напряжение?

- А. вольтметром.
- В. телевизором.
- Б. термометром.
- Г. мензуркой.

8. Каким прибором измеряется сила тока?

- А. амперметром.
- В. вольтметром.
- Б. метром.
- Г. кельвином.

9. Как обозначается сопротивление?

- А. R

Б. М
В. Л
Г. Р

10. В чем измеряется сопротивление?

- А. в Омах.
- В. в сутках.
- Б. в вольтах.
- Г. в байтах.

11. Каким прибором измеряется сопротивление?

- А. омметром
- Б. барометром
- В. термометром.
- Г. компьютером.

12. По какой формуле вычисляется закон Ома?

- А. $I=U/R$.
- В. $I=U+R$.
- Б. $I=U-R$.
- Г. $I=U*R$.

Итоговая диагностика.

Тестирование.

Ф.И. _____

Вариант 1

1. Как движутся свободные электроны в металлическом проводнике, присоединённом к полюсам источника тока?

- 1) беспорядочно с одинаковыми скоростями
- 2) беспорядочно с различными скоростями
- 3) упорядоченно
- 4) упорядоченно с одинаковыми скоростями

2. Какое действие электрического тока используется в работе гальванометра?

- A. Тепловое.
- Б. Химическое.
- В. Магнитное.

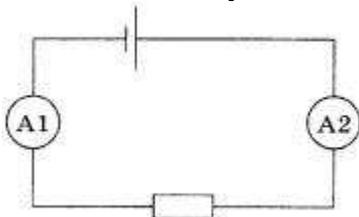
Правильным является ответ

- 1) только A
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) A и В

3. Какой процесс происходит внутри источника тока при его работе?

- 1) источник тока создаёт электрические заряды, которые движутся по проводникам
- 2) источник тока вырабатывает электрический ток
- 3) в источнике тока совершается работа по разделению заряженных частиц
- 4) в источнике тока электроны скапливаются на одном из электродов

4. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора и двух амперметров. Амперметр A_1 показывает силу тока 0,5 А. Амперметр A_2 покажет силу тока



- 1) меньше 0,5 А
- 2) больше 0,5 А
- 3) 0,5 А
- 4) 0

5. В цепь последовательно включены три резистора сопротивлениями $R_1 < R_2 < R_3$ соответственно. Напряжение на каком из резисторов будет наименьшим?

- 1) R_1
- 2) R_2
- 3) R_3
- 4) напряжение будет одинаковым

6. Два алюминиевых проводника одинаковой длины имеют разную площадь поперечного сечения: площадь поперечного сечения первого проводника 0,5 мм², второго — 4 мм².

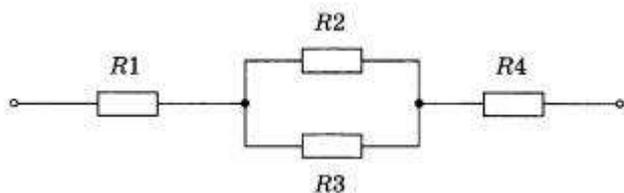
Сопротивление какого из проводников больше и во сколько раз?

- 1) первого; в 0,125 раза
- 2) первого; в 8 раз

3) второго; в 0,125 раза

4) второго; в 8 раз

7. Чему равно общее сопротивление участка цепи, если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$?



1) 9 Ом

2) 12 Ом

3) 15 Ом

4) 18 Ом

8. Какое количество теплоты выделится в электрическом нагревателе в течение 5 мин, если его сопротивление 20 Ом, а сила тока в цепи 6 А?

1) 21,6 кДж

2) 36 кДж

3) 216 кДж

4) 360 кДж

9. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.

Физическая величина

А) напряжение

Б) сопротивление

В) электрический заряд

Единица величины

1) кулон

2) ватт

3) ампер

4) вольт

5) ом

Итоговая диагностика.

Тестирование.

Ф.И. _____

Вариант 2

1. Электрическим током называют

- 1) движение электронов по проводнику
- 2) упорядоченное движение электронов по проводнику
- 3) движение заряженных частиц по проводнику
- 4) упорядоченное движение заряженных частиц по проводнику

2. Какое действие электрического тока лежит в основе работы промышленных подъёмных кранов?

А. Тепловое. Б. Химическое. В. Магнитное.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) А и В

3. Какое превращение энергии происходит в гальваническом элементе?

- 1) химическая энергия превращается в электрическую
- 2) механическая энергия превращается в электрическую
- 3) внутренняя энергия превращается в электрическую
- 4) магнитная энергия превращается в электрическую

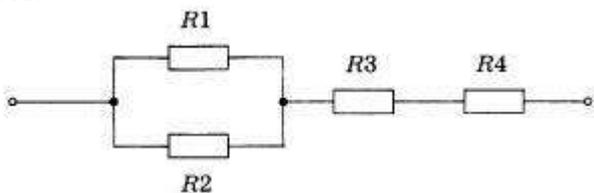
5. Участок электрической цепи, по которому течёт ток, содержит резистор. Если к нему параллельно подключить ещё один резистор с таким же сопротивлением, то напряжение на первом резисторе

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) останется неизменным
- 4) станет равным нулю

6. Площади поперечного сечения двух медных проводников одинаковы. Длина первого проводника 20 см, второго — 1 м. Сопротивление какого из проводников больше и во сколько раз?

- 1) первого; в 0,2 раза
- 2) первого; в 5 раз
- 3) второго; в 0,2 раза
- 4) второго; в 5 раз

7. Чему равно общее сопротивление участка цепи, если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$?



- 1) 9 Ом
- 2) 13 Ом
- 3) 15 Ом
- 4) 18 Ом

Ответы на тест

Вариант 1

1-4
2-3
3-3
4-3
5-1
6-2
7-2
8-3
9-451

Вариант 2

1-4
2-3
3-3
4-2
5-3
6-4
7-2
8-3
9-214

Сводная таблица результатов обучения
 учащихся по дополнительной общеобразовательной программе
«Знарок электроники»

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

№п/п	ФИ учащегося	Оценка теоретических знаний (на основе тестирования)	Участие в соревнованиях (10 баллов за каждое)	Работа над проектом (максимум 5 баллов за каждый проект)	Средний балл	Процент
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
Итого:						

Диагностическая карта
 учащихся по дополнительной общеобразовательной программе
«Знаток электроники»

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Вид контроля _____

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень освоения программы
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
Итого:		