

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
города Набережные Челны  
«Центр детского технического творчества №5»

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от «27» августа 2021г.  
Протокол № 1



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Объединения «Детская инженерная академия»**  
(количество часов в неделю – 6 часов, в год – 108 часов)  
3-й год обучения  
Возраст: 12-15лет

Составители:  
Нуруллин Расих Насыхович  
педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории,

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР  Е.А. Айзверт от « 27 » августа 2021г.

г. Набережные Челны  
2021 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основании образовательной программы дополнительного образования детей «Детская инженерная академия» технической направленности, утвержденной педагогическим советом 28 августа 2020г протокол №1 и в соответствии с учебным планом МАУ ДО «Центр детского технического творчества №5» на 2020-2021 учебный год.

Программа дает возможность обучающимся систематизировать, расширить и углубить знания, полученные на уроках физики геометрии и черчения, приобрести навыки в макетировании и физических процессов в электронике, раскрыть свой творческий потенциал.

Рабочая программа составлена на основании образовательной программы дополнительного образования детей научно-технической направленности «Детская инженерная академия», утвержденной педагогическим советом 27 августа 2021г. протокол №1 и в соответствии с учебным планом МАУ ДО «Центр детского технического творчества №5» на 2021-2022 учебный год.

Данная программа разработана на основе требований к результатам основной образовательной программы общего среднего образования, программы формирования универсальных учебных действий. Программа дает возможность обучающимся систематизировать, расширить и углубить знания, полученные на уроках физики геометрии и черчения, приобрести навыки в макетировании и физических процессов в электронике, раскрыть свой творческий потенциал.

Обобщение опыта и анализ типовых программ, а также изучение лекционной психолого-педагогической литературы легли в основу создания данной программы.

Программа составлена с учетом возрастных особенностей, способностей и возможностей каждого обучающегося с учетом потребностей обучающегося. Данная программа предназначена для мальчиков и девочек 12-15 лет. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

На основании приказа № 65 от 24.03.2020 года об организации дистанционного обучения, на основании Инструктивно-методического письма Министерства образования и науки Республики Татарстан «О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» № 3414/20 от 19.03.2020 года могут быть внесены корректировки с указанием электронных ресурсов.

На основании методических рекомендаций от 03.09.2019 № 467 Министерство образования и науки Республики Татарстан, Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в рабочую программу были включены воспитательные компоненты, направленные на формирование у обучающихся общероссийской гражданской идентичности, патриотизма, гражданской ответственности, чувство гордости за историю России, воспитание культуры межнационального общения

Программа разработана на 108 часов в год, из расчета 6 часов в неделю, из них теоретические занятия 43.5 часов и практические занятия 64.5 часа;

Из них:

- проверка ЗУН –11 часов, в том числе 2 часа промежуточная аттестация; экскурсии – 4 часа;
- регионально национальный компонент – 4 часа;
- воспитательный компонент – 14 часов.

### Цель.

I. Образовательные цели:

Овладение учащимися устойчивыми знаниями и пониманием физических процессов в электронике (допрофессиональная подготовка).

II. Воспитательная цель:

- Воспитание качественных параметров в психическом развитии учащихся, их личностно - ориентированных качеств.

### III. Развивающая цель:

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка посредством интеграции основного образования и овладения технологиями конструирования, создания схем электрических цепей; развитие пространственных и математических представлений через конструирование; развитие умения самостоятельно решать поставленные конструкторские задачи.

Развитие творческих способностей у учащихся, посредством введения в обучение элементов технического творчества, изобретательства и технического конструирования.

Познакомить учащихся с современными способами представления и чтения графической информации.

Развитие пространственного, логического, абстрактного мышления, творческих качеств личности, наблюдательности, внимания, в формировании пространственного воображения и пространственных представлений, в обеспечении политехнической и графической грамотности, в знакомстве с началами проектирования и конструирования

### IV. Социализирующие цели:

- формировать у подростков способность адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям.

- вырабатывать у учащихся личностно-ориентированные качества, как предприимчивость, интеллектуальность, ответственность, социально-профессиональная мобильность, склонность к коммерческому риску, способность принимать самостоятельные решения.

### **Задачи.**

#### I. Образовательные задачи:

##### 1. Учащийся должен знать:

- Правила безопасности труда при радиомонтажных и ремонтных работах;
- Основные сведения о радиотехнических материалах, радиокомпонентах и электроизмерительных приборах;
- Устройство и принципы действия современной радио и электронной аппаратуры отечественного и зарубежного производства. Дать профессиональную ориентацию учащимся, проявившим интерес к техническим наукам.

##### 2. Учащийся должен уметь:

- Правильно подбирать оснастку, инструмент для данного вида и производства работы;
- Свободно ориентироваться в схемных решениях конкретной аппаратуры;
- Правильно определить и находить неисправности, определять причины возникновения неисправностей и правильно их устранять;

##### 3. Учащийся должен владеть:

- Всеми приемами и методами производства монтажных работ настройки и регулировки радиоэлектронной аппаратуры;
- Хорошими навыками работы с инструментом, приспособлениями, измерительной аппаратурой и др.

### **Уровень творческой новизны.**

#### **Деятельность:**

Направлена на значительное изменение ранее известного замысла, образца, идеи, существенным образом меняющая первоначальный образец.

#### **Вид результата:**

Выполненное базируется на значительном изменении приводя к новому качеству. Выход за рамки задания.

Способ достижения: новизна за счет

- снятия ложных ограничений, которые отсутствуют в данных условиях, но мысленно подразумеваются;
- выполнения известного другим способом, другими средствами;
- расширение сферы применения известного ( многофункциональность);

### Содержание модуля «Основы электротехники»

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Техника безопасности	3	2	1
2	Электростатика	9	6	3
3	Основы пайки	20	7	13
4	Постоянный ток	25	11	14
5	Магнитное поле	12	4	8
6	Производство и передача электроэнергии	3	3	0
7	Монтажные работы	3	0.5	2.5
8	Бытовые электроприборы	3	1	2
9	Основы электроники	4	3	1
10	Устройство и работа компьютерных приборов	6	3	3
11	Сборка простейших электрических цепей из конструктора «Знаток».	6	2	4
12	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора «Знаток».	4	0	4
13	Сборка сложных электрических цепей из конструктора «Знаток».	5	1	4
14	Итоговый промежуточный контроль. Итоговое занятие	5	0	5
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>43.5</b>	<b>64.5</b>

#### I. Техника безопасности

Основы электробезопасности, индивидуальные меры безопасности при проведении экспериментов, работа с источниками тока, общая техника безопасности, требования к инструментам. Меры оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током.

#### II. Электростатика

Электризация тел, закон сохранения заряда, взаимодействие заряженных тел, проводники и диэлектрики, поляризация диэлектрика, емкость, конденсатор, энергия заряженного конденсатора, способы соединений конденсаторов.

#### III. Основы пайки

Работа и устройство паяльника, основы пайки мягкими и твердыми припоями, подготовка деталей к пайке, использование флюсов при пайке, облуживание и соединение деталей навесным монтажом, изготовление печатных плат в графическом редакторе, нанесение рисунка печатной платы на фольгированный стеклотекстолит, химическая обработка платы, сверление отверстий в печатной плате, размещение деталей на печатной

плате, пайка деталей на плате.

#### **IV. Постоянный ток**

Электрический ток, сила тока, закон Ома для участка цепи, сопротивление, зависимость сопротивления от температуры, определения последовательного и параллельного соединений, распределение токов, напряжений, нахождение общего сопротивления при различных способах соединений проводников, измерение силы тока и напряжения, работа и мощность тока, нагрев проводов под действием тока, закон Джоуля – Ленца.

#### **V. Магнитное поле**

Магнитное поле, взаимодействие проводников с током, магнитная индукция, индуктивность, взаимоиנדукция, магнитные свойства веществ, устройство и работа микрофона, устройство и работа громкоговорителя, энергия магнитного поля, механические силы в магнитном поле, магнитные цепи, постоянные магниты, электромагнитная индукция, закон электромагнитной индукции, преобразование механической энергии в электрическую.

#### **VI. Производство и передача электроэнергии**

Производство электроэнергии. Как получают электроэнергию. Основные виды электростанций. Что такое электрический генератор. Как используется электроэнергия. Как происходит передача электроэнергии. Что такое ЛЭП. Электрические машины.

Общие сведения. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия. Работа двигателя под нагрузкой. Пуск в ход и улучшение пусковых свойств. Однофазный двигатель. Генератор переменного тока. Генератор постоянного тока. Потери и КПД в электрических машинах.

#### **VII. Монтажные работы**

Общие сведения. Виды электрических проводов. Характеристика и схемы электрических проводов. Применяемый перечень электрических устройств необходимых для устройства электрической проводки в доме. Заземляющее устройство.

#### **VIII. Бытовые электроприборы.**

Общие сведения об измерениях. Классификация и маркировка. Устройство электроизмерительных приборов. Электромагнитная система. Электродинамическая система. Индукционная система. Вибрационная система. Измерения электрических величин.

Технические характеристики электробытовых приборов. Номинальные параметры. Изоляция. Выявление неисправностей. Ремонтные и профилактические работы.

#### **IX. Основы электроники**

Основные понятия. Элемент. Устройство. Электронная схема. Основные свойства электро-сигналов и устройств.

#### **X. Устройство и работа компьютерных приборов**

Аппаратное обеспечение. Программное обеспечение. Устройство компьютера. Базовая аппаратная конфигурация ПК. Внутреннее устройство ПК. Основные виды неисправностей и их устранение

#### **XI. Сборка простейших электрических цепей из конструктора «Знаток».**

Лампа. Электрический вентилятор. Светодиод. Электромотор. Батарея. Музыкальный дверной звонок. Сигналы и звуки. Виды управления и соединения деталей конструктора.

Различные схемы соединений лампы, управление лампой. Различные схемы соединений вентилятора и управление им. Попеременное включение лампы и светодиода, вентилятора и светодиода. Изменение направления вращения электромотора. Проверка проводимости светодиода. Тестер электропроводимости. Последовательное и параллельное соединение батарей. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком. Лампа с изменяемой яркостью. Вентилятор с изменяемой скоростью вращения.

## **ХII. Сборка усложненных электрических цепей из конструктора «Знаток».**

Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезоизлучатель. Амперметр. Роль амперметра. Виды управлений сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат. Конденсатор. NPN и PNP-транзисторы. Виды измерителей. Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация. Беспроводной контролер. Зуммер. Сдвоенные лампы и светодиоды. Различные схемы управления микроамперметром.

Различные схемы управления музыкальным микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком с микроамперметром. Различные схемы включения светодиода и микроамперметра. Различные схемы управления сигналами пьезоизлучателем.

Схемы различных звуков и сигналов, управляемые светом, сенсором. Схемы лампы, вентилятора, музыкального дверного звонка с выдержкой времени, с магнитным управлением. Различные схемы зуммеров, усиленных сигналов и звуков. Схемы сдвоенных ламп и светодиодов.

## **ХIII. Сборка сложных электрических цепей из конструктора «Знаток».**

Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Принцип работы семисегментного индикатора. Принцип включения и чередования цифр. Принцип включения прописных и срочных букв. Регулируемый электронный метроном. Беспроводные звуки и сигналы. Виды тиристоров.

## **ХIV. Итоговое занятие**

Проверка знаний воспитанников. Экскурсия.

### Календарно-тематический план

№	Сроки		Темы занятий	Кол-во часов			Средства обучения	Практическая работа
	План	Факт		Всего	Теория	Практика		
			<b>I. Техника безопасности</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<a href="https://studme.org/237894/tehnikatrebovaniya_elektrobezopasnosti_obucheniia_uchaschihsya_obscheobrazovatelnoy_shkole">https://studme.org/237894/tehnikatrebovaniya_elektrobezopasnosti_obucheniia_uchaschihsya_obscheobrazovatelnoy_shkole</a>
1			Основы электробезопасности, индивидуальные меры безопасности	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Инструкционные карты, инструмент, образцы поврежденного инструмента	Ознакомление с инструментом.
2			Меры оказания первой медицинской помощи	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Медицинская аптечка,	Оказание первой медицинской помощи.
3			Проверка ЗУН по ТБ	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Карточки - задания	Демонстрация исправного инструмента и оказание первой медицинской помощи
			<b>II. Электростатика</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		<a href="http://двойкам-нет.рф/электростатистика/">http://двойкам-нет.рф/электростатистика/</a>
4			Электризация тел, закон сохранения заряда.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Эбонитовая и стеклянные палочки, шерстяная и шелковая ткани.	Получение положительного и отрицательного зарядов.
5			Взаимодействие заряженных тел, закон Кулона.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Электрофорная машина, электрические султан.	Проведение экспериментов по взаимодействию заряженных тел.
6			Проводники и диэлектрики, поляризация диэлектрика.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Различные материалы.	Пропускание тока через различные материалы.

7			Електроемкость, устройство конденсатора.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Электрометр, конденсаторы разной конструк.	Изучение устройства электрометра и конденсатора.
8			Энергия заряженного конденсатора.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Конденсаторы разной емкости.	Зарядка и разрядка конденсаторов различной емкости.
9			Маркировка конденсаторов.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Конденсаторы различной маркировки.	Расшифровка маркировки конденсаторов.
10			Последовательное соединение конденсаторов.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Конденсаторы разной емкости.	Получение конденсаторной батареи разной емкости.
11			Параллельное соединение конденсаторов.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Конденсаторы разной емкости.	Получение конденсаторной батареи разной емкости.
12			Проверка ЗУН	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Расшифровка маркировки конденсаторов.
			<b>III. Основы пайки</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>		<a href="https://bga.center/obuchenie-pajke?yclid=4995349315701746156">https://bga.center/obuchenie-pajke?yclid=4995349315701746156</a>
13			Работа и устройство паяльника.	1	0.75	0.25	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Паяльник.	Изучение устройства и работы паяльника.
14			Возможные неисправности паяльника и его ремонт.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Неисправные паяльники.	Изучение неисправностей паяльника и его ремонт.
15			Основы пайки мягкими припоями.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Паяльник, мягкие припой.	Пайка мягкими припоями.
16			Основы пайки твердыми припоями.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Паяльник, твердые припой.	Пайка твердыми припоями.
17			Использование флюсов при пайке.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Паяльник, различные флюсы.	Пайка различными флюсами.

18			Проверка ЗУН	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Паяльник, различные флюсы и припой.	Использование различных флюсов и припоев при пайке.
19			Подготовка деталей к пайке.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Радиодетали, наждачная бумага.	Очистка деталей и их облуживание.
20			Способы соединений деталей.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Радиодетали, монтажный инструмент.	Механическое соединение деталей. <b>Экскурсия в мастерские НПК</b>
21			Элементы навесного монтажа.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Элементы навесного монтажа.	Изучение элементов навесного монтажа.
22			Подготовка деталей к пайке навесным монтажом.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Радиодетали, монтажный инструмент.	Подготовка деталей к пайке навесным монтажом с использованием монтажного инструмента.
23			Размещение деталей к пайке навесным монтажом.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Радиодетали, монтажный инструмент.	Размещение деталей к пайке навесным монтажом с использованием инструмента.
24			Пайка деталей навесным монтажом.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Радиодетали, паяльник.	Пайка деталей навесным монтажом, с использованием различных флюсов и припоев
25			Проверка ЗУН	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Подготовка деталей, размещение и пайка навесным монтажом. <b>Командный конкурс</b>
26			Изготовление печатных плат в графическом редакторе.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Работа на компьютере в различных программах по созданию рисунков печатных плат.
27			Нанесение рисунка печатной платы на фольгированный стеклотекстолит.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, принтер, утюг.	Изготовление шаблона и нанесение рисунка печатной платы на стеклотекстолит.
28			Химическая обработка	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска,	Травление печатной платы в

			платы.				маркерная доска. Раствор хлорного железа, заготовка.	растворе хлорного железа.
29			Сверление отверстий в печатной плате.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сверлильный станок.	Сверление отверстий в печатной плате с помощью, сверлильного станка.
30			Размещение деталей на печатной плате.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, заготовка платы.	Установка деталей на печатной плате.
31			Пайка деталей на печатной плате.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, печатная плата, детали, паяльник, припой.	Пайка деталей на печатной плате.
32			Проверка ЗУН	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. печатная плата, детали, паяльник, припой.	Изготовление печатной платы на фольгированном стеклотекстолите и пайка на ней деталей.
			<b>IV. Постоянный ток</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>14</b>		<a href="http://electricalschool.info/main/osnovy/1367-postojannyj-tok.html">http://electricalschool.info/main/osnovy/1367-postojannyj-tok.html</a>
33			Электрический ток.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Пропускание электрического тока через различные провод.
34			Сила тока и его измерение.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, амперметры.	Измерение силы тока разными амперметрами.
35			Закон Ома для участка цепи.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение зависимости силы тока от напряжения и сопротивления проводника.
36			Проверка ЗУН	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, карточки задания. Измерительные приборы и сопротивления.	Изучение зависимости силы тока от напряжения и сопротивления проводника.
37			Сопротивление и его зависимость от параметров проводника.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, проводники с разными параметрами.	Изучение зависимости сопротивления проводника от его параметров.
38			Зависимость сопротивления	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска,	Изучение зависимости

			от температуры.				маркерная доска, сопротивление, термометр, нагреватель.	сопротивления от температуры.
39			Последовательное соединение проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления.	Изучение последовательного соединения проводников.
40			Распределение токов, напряжений при последовательном соединении проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления, измерительные приборы.	Изучение зависимости токов, напряжений при последовательном соединении проводников.
41			Общее сопротивление при последовательном соединении проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления различного номинала.	Изучение зависимости общего сопротивления при последовательном соединении проводников.
42			Получение разных сопротивлений при последовательном соединении проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления различного номинала.	Получение разных сопротивлений при последовательном соединении проводников.
43			Проверка ЗУН	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления различного номинала.	Демонстрация последовательного соединения сопротивлений.
44			Параллельное соединение проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, резисторы.	Изучение параллельного соединения проводников.
45			Распределение токов, напряжений при параллельном соединении проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления, измерительные приборы.	Изучение зависимости токов, напряжений при параллельном соединении проводников
46			Общее сопротивление при параллельном соединении проводников.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, сопротивления различного номинала.	Изучение зависимости общего сопротивления при параллельном соединении проводников.
47			Получение разных сопротивлений при параллельном соединении проводников.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска сопротивления различного номинала.	Получение разных сопротивлений при параллельном соединении проводников.
48			Проверка ЗУН	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, тесты.	Демонстрация параллельного соединения сопротивлений. <b>Экскурсия в музей КамАЗа.</b>

49		Работа электрического тока.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Получение разной тепловой энергии из электрической.
50		Мощность электрического тока.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Измерение и вычисление мощность электрического тока.
51		Нагрев проводов под действием электрического тока.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Демонстрация нагрева проводов под действием электрического тока.
52		Смешанное соединение проводников.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, резисторы.	Изучение смешанного соединения проводников.
53		Расчет сопротивления для получения определенной мощности электрической цепи.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Получения определенной мощности электрической цепи.
54		Закон Джоуля – Ленца	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Нагревание проводников током.
55		Нагревание проводников электрическим током.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, нагревательные элементы.	Изучение нагрева проводников электрическим током.
56		Изготовление нагревательных элементов.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, источник тока, провода.	Изготовление различных нагревательных элементов.
57		Проверка ЗУН	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска, карточки задания, источник тока, нагревательные элементы.	Изготовление различных нагревательных элементов. Нагревание проводников током.
		<b>V. Магнитное поле</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<a href="https://ruselectronic.com.turbopages.org/s/ruselectronic.com/magnetic-field/">https://ruselectronic.com.turbopages.org/s/ruselectronic.com/magnetic-field/</a>
58		Магнитное поле, взаимодействие проводников с током.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение взаимодействия проводников с током.

59			Магнитная индукция, индуктивность, взаимоиндукция.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение взаимоиндукции.
60			Магнитные свойства веществ.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Намагничивание разных материалов.
61			Устройство и работа микрофона.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и работы микрофона.
62			Устройство и работа громкоговорителя.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и работы громкоговорителя.
63			Проверка ЗУН.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Демонстрация взаимодействия проводников с током, работы микрофона и динамика.
64			Энергия магнитного поля.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение энергия магнитного поля.
65			Механические силы в магнитном поле.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение сил в магнитном поле.
66			Магнитные цепи, постоянные магниты.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение магнитных цепей и постоянных магнитов.
67			Электромагнитная индукция, закон электромагнитной индукции.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение явления электромагнитной индукции.
68			Преобразование механической энергии в электрическую.	1	0.25	0.75	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Получение электрической энергии из механической.
69			Проверка ЗУН	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Демонстрация взаимодействия токов, работы микрофона и громкоговорителя.
			<b>VI. Производство и передача электроэнергии</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>		<a href="http://class-fizika.ru/11_35.html">http://class-fizika.ru/11_35.html</a>
70			Производство электроэнергии.	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Просмотр и обсуждение фильма.
71			Передача и распределение электрической энергии.	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	
72			Устройство бытовой электрической сети	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение элементов электрической сети.

			<b>VII. Электромонтажные работы</b>	<b>3</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>		<a href="https://hw4.ru/h-tutorial-electrician">https://hw4.ru/h-tutorial-electrician</a>
73			Монтажные работы.	1	0,5	0,5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Образцы монтажа.	Монтажные работы.
74			Сборка моделей удлинителя и настольной лампы	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Вилка, розетка, провода, выключатель.	Сборка удлинителя и настольной лампы
75			Сборка модели схемы управления люстрой	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Сборка схемы управления люстрой
			<b>VIII. Бытовые электроприборы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<a href="https://urok.1sept.ru/статьи/661206/">https://urok.1sept.ru/статьи/661206/</a> <a href="https://multiurok.ru/files/bytovye-elektricheskie-pribory.html">https://multiurok.ru/files/bytovye-elektricheskie-pribory.html</a>
76			Устройство и работа бытовой техники..	1	0,5	0,5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства различных бытовых приборов.
77			Устройство и работа электродвигателя.	1	0,5	0,5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства электродвигателя.
78			Возможные неполадки и способы их устранения.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Устранение неисправностей.
			<b>IX. Основы электроники</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<a href="http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/osnovielektrotech_elektroniki.pdf">http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/osnovielektrotech_elektroniki.pdf</a>
79			Виды токов.	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Карточки	Просмотр фильма с обсуждением
80			Основы электроники	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	
81			Полупроводниковые диоды	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и модификаций диодов.
82			Полупроводниковые транзисторы	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и модификаций транзисторов.
			<b>X. Устройство и работа компьютерных блоков.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<a href="https://zen.yandex.ru/media/id/5b4e33166e7a8c00a8e0f792/us-troistvo-kompiutera-iz-chego-">https://zen.yandex.ru/media/id/5b4e33166e7a8c00a8e0f792/us-troistvo-kompiutera-iz-chego-</a>

								<a href="https://sostoit-kompiuter-5b799124b541cb00a9ccb62d">sostoit-kompiuter-5b799124b541cb00a9ccb62d</a>
83			Блоки питания.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Макет прибора	Изучение различных схем блоков питания.
84			Устройство компьютерного блока питания.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение компьютерного блока питания.
85			Устройство системного блока компьютера.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства системного блока компьютера.
86			Устройство и работа монитора	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и работы монитора
87			Устройство и работа принтера	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и работы принтера
88			Устройство и работа клавиатуры и мыши	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Изучение устройства и работы клавиатуры и мыши
			<b>XI. Сборка простейших электрических цепей из конструктора «Знаток».</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<a href="https://almanahpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=8647">https://almanahpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=8647</a>
89			Знакомство с набором «Знаток».	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Изучение элементов набора и их назначения.
90			Техника безопасности при работе с набором «Знаток»	1	0,5	0,5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Зачетная работа.
91			Устройства и работа лампы, электрического вентилятора, светодиода, батареи.	1	0.5	0.5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Изучение устройства и работы лампы, электрического вентилятора, светодиода.
92			Виды управления и соединения деталей конструктора.	1	0,5	0,5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Изучение видов управления и соединений деталей конструктора.
93			Схемы управления светомузыкального дверного звонка. Различные схемы управления музыкой	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	.Сборка схемы управления светомузыкального дверного звонка. Различных схем управления музыкой

94			Различные сигналы со световым сопровождением, управляемые светом или магнитом. Мигающая лампа.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка различных схем управляемые светом или магнитом. Мигающая лампа.
			<b>ХII. Сборка усложненных электрических цепей из конструктора «Знаторк».</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>		<a href="https://www.maam.ru/detskijсад/master-klas-razvitiie-sposobnosti-k-konstruirovaniyu-u-starshih-doshkolnikov-s-pomoschyu-yelektronogo-konstruktora-znatork.html">https://www.maam.ru/detskijсад/master-klas-razvitiie-sposobnosti-k-konstruirovaniyu-u-starshih-doshkolnikov-s-pomoschyu-yelektronogo-konstruktora-znatork.html</a>
95			Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы высокочувствительного дверного звонка. Сигнализации.
96			Различные схемы управления сигналами пьезоизлучателем.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы управления сигналами пьезоизлучателем.
97			Различные схемы управления сигналами, сопровождаемые колебаниями стрелки микроамперметра.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы управления сигналами, сопровождаемые колебаниями стрелки микроамперметра.
98			Схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа.
			<b>ХIII. Сборка сложных электрических цепей из конструктора «Знаторк».</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<a href="https://multiurok.ru/files/avtorskaia-programma-piervyie-shaghi-v-eliektroni.html">https://multiurok.ru/files/avtorskaia-programma-piervyie-shaghi-v-eliektroni.html</a>
99			Логические элементы. Принцип работы семисегментного индикатора.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы семисегментного индикатора.
100			Схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаторк».	Сборка схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа.

101			Триггер с памятью.	1	1	0	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	
102			Основная и контрольная схемы для светодиодов.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Сборка основной и контрольной схемы для светодиодов.
103			Схемы видов управления светозвукового вентилятора.	1	0	1	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска. Набор «Знаток».	Сборка схемы видов управления светозвукового вентилятора.
			<b>XIV. Итоговое занятие</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>		
104-108			Выполнение практического задания. Защита проектов.	5	0	5	Ноутбук, интерактивная доска, маркерная доска.	Выполнение практического задания. <b>Подведение итогов полугодия с чаепитием.</b>
			<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>43.5</b>	<b>64.5</b>		

## Предполагаемые результаты обучения

Наименование раздела	Знания	Умения	Навыки
<b>Техника безопасности</b>	-основы электробезопасности, -индивидуальные меры безопасности при проведении экспериментов, -общая техника безопасности -требования к инструментам.	-отличать исправный и неисправный инструмент,	- применять меры оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током
<b>Производство и передача электроэнергии</b>	-устройство и принцип действия измерительных приборов -основу цифровых приборов	-пользоваться приборами различного назначения.	-расширять пределы измерения приборов.
<b>Монтажные работы</b>	-понятие переменной ЭДС, -систему трехфазного тока, -устройство и работу генератора трехфазного переменного тока.	-измерять мощность переменного тока, его параметры.	- изготавливать простейшие устройства.
<b>Бытовые электроприборы</b>	-устройство и принцип действия трансформаторов, -типы магнитопроводов,	-расчитывать магнито-провод и обмотки трансформатора.	-изготавливать простейший трансформатор.
<b>Основы электроники</b>	-устройство и , принцип действия асинхронного двигателя, -однофазный двигатель, -генератор переменного тока, -генератор постоянного тока.	-запускать в ход электрические машины, -находить потери и КПД в электрических машинах.	-находить и устранять неисправности в электрических машинах.
<b>Итоговое занятие</b>	-устройство и работу электроизмерительных приборов, трансформатора, электрических машин	-рассчитывать магнито-провод и обмотки трансформатора, -запускать в ход электрические машины.	-находить неисправности и устранять их в электроизмерительных приборах, трансформаторах, электрических машинах

### Инструменты и материалы

В расчете на объединение		
№	Наименование	Кол-во
1	Электромеханический конструктор	15 наборов
2	Батарейка (4,5 В)	15 шт.
3	Паяльник	15 шт.
4	Микроэлектродвигатели	15 шт.
5	Дрель	5 шт.
6	Тиски	15 шт.
7	Набор сверл	15 шт.
8	Набор напильников	15 шт.

9	Набор надфилей	15 шт.
10	Молоток	15 шт.
11	Ножовка по металлу	5 шт.
12	Плоскогубцы	5 шт.
13	Набор плашек с плашкодержателем	5 шт.
14	Отвертка плоская	5 шт.
15	Отвертка крестовая	5 шт.
16	Шило	15 шт.
17	Провода соединительные	100 м
18	Изолента	2 шт.
19	Наждачная бумага	15 компл.
20	Нож канцелярский	15 шт.
21	Резисторы (разного номинала)	по45 шт.
22	Диоды (разного номинала)	по45 шт.
23	Стабилитроны (разного номинала)	по45 шт.
24	Транзисторы (разного номинала)	по45 шт.
25	Провод обмоточный (разного диаметра)	по150 м.
26	Тиристоры (разного назначения)	по45 шт.
27	Конденсаторы (разного номинала)	по45 шт.
28	Припой	3кг.
29	Канифоль	3кг.
30	Флюсы	1,5 кг.

Для характеристики уровня освоения учебного материала по используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. Условия реализации учебной дисциплины**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению инженерной графики**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Инженерная графика»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- линейка классная (L-60см);
- транспортир классный пластмассовый;
- угольник классный 60°;
- угольник классный 45°;
- циркуль школьный пластмассовый с магнит. Держателем
- технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Аксенов А.И. Элементы схем бытовой радиоаппаратуры, - М., 1993
2. Горохов П.С. Толковый словарь по радиоэлектронике, - М., 1993 '
3. Домрин Н.А. Любителю видеотехники,-М, 1993
4. Лебедев О.Н. Микросхемы и их применение, - М., 1990
5. Тули М. Карманный справочник по электронике,- М., 1993
6. Тищенко О.Ф. Элементы приборных устройств, - М., 1982
7. Ступин Ю.В. Справочник по электронной вычислительной технике,-М., 1994 И. Тошин
8. А.М. Цифровые микросхемы для электронных устройств,- М., 1993
9. Бутырин П.А. Толчеев О.В. Шакирзянов Ф.Н. «Электротехника» М. Академия, 2007.-272с.
10. Данилов И.А. Иванов П.М. «Общая электротехника с основами промышленной электроники». М. Высшая школа, 1983. -287 с.
11. Евдокимов Ф.Е. «Теоретические основы электротехники» М. Академия, 2005.-560с.
12. Евсюков А.А. «Электротехника». М. Просвещение, 1979.-248 с.
13. Жаворонков М.А. «Электротехника и электроника». М. Академия, 2007.-400.с.
14. Касаткин А.С. «Основы электротехники». М. Высшая школа, 1982.-288 с.
15. Кацман М.М. «Электрические машины» М. Академия, 2006.-496.с.
16. Кацман М.М. «Справочник по электрическим машинам» М. Академия, 2005.-480.с.
17. Китаев В.Е. « Трансформаторы». М. Просвещение, 1974.-207 с.
18. Китаев В.Е. «Электротехника с основами промышленной электроники». М. Высшая школа, 1985.-224 с.
19. Кузнецов М.И. «Основы электротехники». М. Высшая школа, 1970.-368 с.
20. Морозова Н.Ю. «Электротехника и электроника». М. Академия, 2007.-256.с.
21. Полещук В.И. « Задачник по электротехнике и электронике». М.Академия, 2006.-224с. 2-е издание.
22. Поляков В.А. «Электротехника» М. Просвещение, 1982.-239 с.
23. Поляков Ю.Н. «Справочник электрика» М. Цитадель – трейд. 2007. -365с.
24. Шихин А.Я. «Электротехника» М. Высшая школа, 1989.-336 с.
25. Шишмарев В.Ю. «Автоматика» М. Академия, 2008.-288с.
26. Шишмарев В.Ю. «Типовые элементы системы автоматического управления» М. Академия, 2007.-304с.
27. Сайты из интернета.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель, - М., 1992
2. Бродский М..А. Бытовая радиоаппаратура, - Минск 1992
3. Голубев Ю.А. Элекровакуумные приборы, - М., 1980
4. Голомедов А.В. Полупроводниковые приборы, - М., 1994

5. Ельянов М.М. Практикум по радиоэлектронике, - М., 1984
6. Никулин Н.В. Радиоматериалы и радиокомпоненты, - М., 1990
7. Перельман Я.И. Занимательная физика (в 2-х частях), - Чебоксары , 1994
8. Перельман Я.И. Знаете ли Вы физику? - М., 1992
9. Юшин А.М. Цифровые микросхемы для электронных устройств, - М 1993