

**Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Академия цифровых технологий»
Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол
от « 31 » августа 2021 г. №8

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБНОУ
«Академия цифровых технологий»

_____ Д.С. Ковалев

Приказ от « 31 » августа 2021 г. №334

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Электротехника»
Возраст обучающихся: 8-11 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Черкасов Т.М.,
педагог дополнительного образования
Липницкая Е.А.,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Основная характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электротехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования обучающихся.
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения COVID-19».
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Приложение к распоряжению Комитета по образованию № 617-р от 1.03.2017 г. «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию»).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 №1Д-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Реализация образовательной программы или ее частей возможна как очно, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2. Направленность программы

Данная программа имеет техническую направленность.

1.3. Уровень освоения программы.

Уровень освоения программы - общекультурный.

1.4. Актуальность программы.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками в электротехнике и радиоэлектронике; определением и выбором учащихся и родителей дальнейшего профессионального развития.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, развитии;
- формирование и развитие творческих и исследовательских способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

1.5. Отличительные особенности.

Программа «Электротехника» построена на деятельной основе и, помимо знаний, предлагает инструментарий для организации учебной работы по формированию всех перечисленных в стандарте способов деятельности. Средства обучения обеспечивают учащимся возможность приобрести опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

Программа предусматривает формирование у учащихся как общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций, так и узкоспециальных. В этом направлении приоритетными для учебного предмета «Электротехника» являются:

1) использование приборов для измерения силы тока, напряжения, сопротивления; описание потребителей электрической энергии и сравнение их по выделенным признакам; выполнение правил безопасности при проведении электромонтажных работ;

2) конструкторская деятельность, заключающаяся в таких процессах, как: обработка полученной информации (знаний), соотнесение ее с ранее полученными знаниями и опытом, принятие решения исходя из полученного задания и имеющихся знаний, в конечном итоге, за счет практических навыков реализация материального объекта, выполняющего функцию, заложенную в формулировке задачи его создания;

3) поиск необходимой информации в справочных изданиях (в том числе на электронных носителях, в сети Интернет); использование дополнительных источников информации при решении учебных задач; работа с текстами естественнонаучного характера

(пересказ; выделение в тексте терминов, описаний наблюдений и опытов; составление плана; заполнение предложенных таблиц);

4) подготовка кратких сообщений с использованием естественнонаучной и технической лексики и иллюстративного материала (в том числе компьютерной презентации в поддержку устного выступления); корректное ведение учебного диалога при работе в малой группе сотрудничества;

5) Оценка собственного вклада в деятельность группы сотрудничества; самооценка уровня личных учебных достижений по предложенному образцу.

1.6. Адресат программы.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 8-11 лет. Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями обучающихся среднего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности.

1.7. Объем и срок реализации программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 72 часа (2 часа 1 раз в неделю)

1.8. Цель дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности, формирование и развитие профессиональной ориентации обучающихся, формирование представлений о физических методах познания окружающего мира посредством учебно-исследовательской и проектной деятельности.

1.9. Задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1.9.1. Обучающие.

- научить использовать инструменты по назначению
- научить пониманию принципов работы радиоэлектронных систем управления (для чего необходимо изучить электрические явления, основы радиотехники и микроэлектроники, виды и принципы работы радиодеталей и электрических цепей);
- научить комплектовать радиосхемы;
- научить собирать простую радиосхему;
- научить трассировать печатные платы простых электронных схем;
- способствовать формированию знаний о радиоэлементах, физических величинах (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способах их измерения;
- научить анализировать результаты опытов.

1.9.2. Развивающие:

- способствовать формированию и развитию творческого и алгоритмического мышления;
- способствовать развитию интереса к программированию;
- способствовать формированию и развитию творческой активности через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- способствовать развитию навыка коллективной работы

1.9.3. Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, усидчивость и аккуратность.

- способствовать формированию в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
- воспитывать взаимопонимание, взаимопомощь, уважительное отношение к труду партнёра по созданию программ;
- сформировать культуру общения.

1.10. Условия реализации программы.

1.10.1. Условия набора и формирования групп.

Занятия проводятся в разновозрастных группах. Группа комплектуется из учащихся 8-11. Добор обучающихся с целью сохранности наполнения учебной группы допускается при наличии у вновь зачисленных обучающихся соответствующих знаний, умений, навыков, компетенций, необходимых для продолжения с обучающимися в группе освоения ДООП «Электротехника» с даты их зачисления и согласия родителей (законных представителей) данных обучающихся.

1.10.2. Количество учащихся в группе.

Количество обучающихся – 15 человек в группе.

1.10.3. Особенности организации образовательного процесса.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, олимпиады и конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения учащихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора. Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном и научно-техническом развитии;
- развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к информатике, математике, программированию и изобразительному искусству;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы здоровьесберегающих технологий (Комплексы упражнений физкультурных минуток, Комплексы упражнений физкультурных пауз –СанПиН 2.4.4.3172-14).

Учебные занятия по программе организуются очно, а также в виде онлайн-курсов, обеспечивающих для обучающихся независимо от их места нахождения достижение и оценку результатов обучения путем организации образовательной деятельности в электронной

информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

1.10.4. Формы проведения занятий.

Очными формами проведения занятий являются: инструктаж, опрос, рассказ, диспут, демонстрация, самостоятельная работа, коллективный анализ интересных индивидуальных решений, презентация работ, защита проектов, конкурс.

Кроме того, учебные занятия по программе или ее части могут быть проведены удаленно в форме онлайн-уроков, видеоконференций, вебинаров, онлайн-тестирования.

1.10.5. Формы организационной деятельности.

Формами организации занятий являются групповая (теоретическая часть) и индивидуально-групповая (практическая часть).

Кроме выполнения работ под руководством педагога обучающимся предлагаются творческие проекты (метод проектов), а также проблемные задания для самостоятельного выполнения.

В ходе образовательного процесса применяются различные формы организации деятельности обучающихся и методы обучения (индивидуальные, групповые и т.д.). Виды занятий по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяются содержанием программы.

Предусмотрены лекции, практические занятия, выполнение самостоятельной работы (самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка), творческие отчеты (демонстрация результатов работы группе обучающихся), защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов организации и участие в выставках различного уровня.

Тематическое и поурочное планирование осуществляется по принципу от простого к сложному. Для снижения учебных нагрузок для школьников выполнение домашних заданий не является обязательным.

Освоение программы или ее части может быть реализовано удаленно, путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

1.10.6. Воспитательная деятельность.

Одной из основных трудовых функций педагога дополнительного образования является организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы, направленной на создание при подготовке и проведении досуговых мероприятий условий для обучения, воспитания и (или) развития обучающихся, формирования благоприятного психологического климата в группе.

Воспитательный процесс в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается на каждом занятии в течение всего учебного года в ненавязчивой и доброжелательной форме: в виде бесед на темы общечеловеческих ценностей, этики межличностных отношений, профилактики асоциальных явлений в обществе, отношений старшего и младшего поколений, политической обстановки в мире и роли России в мировом сообществе. Проводятся профилактические беседы по предупреждению коррупционных составляющих в действиях обучающихся. Беседы по

профилактике террористических проявлений. При этом особое значение уделяется доброжелательной атмосфере в коллективе, формированию позитивного взаимоотношения не только внутри коллектива группы, но и в обществе.

В календарно-тематическом плане и содержании образовательной программы выделены часы не менее 3% от всего учебного плана на подготовку и проведение конференций, конкурсов, акций и других мероприятиях, на уровне объединения, образовательной организации, города. Учебно-воспитательные мероприятия проводятся согласно планам, составляемым ежегодно. Участие в районных, городских и всероссийских выставках, конкурсах, встречи и общение с яркими людьми, возможность показать свою работу обеспечивает развитие личности с активной жизненной позицией.

Для организации и проведения воспитательных мероприятий, привлекаются специалисты ГБНОУ «Академия цифровых технологий»: методист, тьютор, педагог-организатор, педагог-психолог

1.10.7. Материально-техническое обеспечение.

Для проведения учебного процесса необходимы:

- компьютерный класс с персональными компьютерами,
- лекционный класс,
- сетевое оборудование,
- выход в Интернет,
- акустические колонки,
- интерактивная доска,
- проектор и экран,
- многофункциональное устройство (принтер, копировальный аппарат, сканер),

Программное обеспечение:

Текстовый редактор и другие офисные программы

Расходные материалы:

- Отвёртка шлицевая 15
- Разъём питания 12В 15
- Припой 15
- Флюс 15
- Коробка для деталей 15
- "Макетная плата 860 точек " 15
- Провода папа-папа 22 см 300
- Кнопка тактовая 2 вывода 60
- кнопка тактовая 4 вывода 60
- DIP-3 15
- DIP-10 15
- Фотодиод 15
- фоторезистор 30
- 7-сегментный ОК SC56-11 красный 15
- RGB-светодиод 15

•	Светодиод зелёный 5 мм	45
•	Светодиод красный 5 мм	45
•	Светодиод жёлтый 5 мм	45
•	Светодиод синий 5 мм	30
•	Зуммер	15
•	Конденсатор 470мкФ	15
•	Конденсатор 10мкФ	60
•	Конденсатор 100мкФ	30
•	Конденсатор 10нФ	15
•	Конденсатор 100нФ	45
•	Транзистор 2N3904	60
•	Транзистор С945	15
•	Реле	15
•	Лампа накаливания	15
•	Термистор	15
•	Диод выпрямительный	60
•	Резистор 560 Ом	75
•	Резистор 1 КОм	75
•	Резистор 10 КОм	45
•	Резистор 100 Ком	30
•	Резистор 1 Мом	30
•	Потенциометр 1 Ком	15
•	Потенциометр 100 Ком	15
•	Микросхема NE555	15
•	Микросхема CD4001BE	15
•	Микросхема CD4069BE	15
•	Микросхема CD4011BE	15
•	Микросхема CD4017	15
•	Микросхема CD40029	15
•	Микросхема CD4051	15
•	Микросхема CD4070	15
•	Микросхема CD4511	15
•	Микросхема CD4013	15
•	Микросхема KM555TM2	15
•	Микросхема SN74LS08	15
•	Двигатель постоянного тока	15

1.10.8. Кадровое обеспечение.

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника» может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2

Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В, с уровнями квалификации б.

1.11. Планируемые результаты

1.11.1. Личностные:

У обучающихся будут развиты (сформированы):

- трудолюбие, усидчивость и аккуратность.
- ответственность, принципы коллективизма и социальной солидарности;
- взаимопонимание, взаимопомощь, уважительное отношение к труду партнёра по созданию программ;
- культура общения.

1.11.2. Метапредметные:

У обучающихся будут развиты:

- творческое и алгоритмическое мышление;
- интерес к программированию;
- творческая активность через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- навыки коллективной работы.

1.11.3. Предметные:

Предметные:

Обучающиеся будут знать:

- принципы работы радиоэлектронных систем управления (для чего необходимо изучить электрические явления, основы радиоэлектроники и микроэлектроники, виды и принципы работы радиодеталей и электрических цепей);
- информацию о радиоэлементах, физических величинах (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способах их измерения;

Обучающиеся будут уметь:

- использовать инструменты по назначению;
- комплектовать радиосхемы;
- собирать простую радиосхему;
- трассировать печатные платы простых электронных схем;
- анализировать результаты опытов.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ. Вводный контроль	2	2		Опрос.
2	Введение. Роль электроники в современном мире, электроника, информатика, робототехника	2	2		Опрос.
3	Основы электротехники. Напряжение, ток, сопротивление. Связь между ними	4	1	3	Опрос.
4	Измерительные приборы. (тестер, мультиметр) и источники питания (батарея, аккумулятор)	2	1	1	Опрос.
5	Сигналы. Типы и виды сигналов	6	1	5	Опрос.
6	Пассивные РЭК (радиоэлектронные компоненты). Резистор, конденсатор, индуктивность, переключатели, реле	2	1	1	Опрос.
7	Полупроводниковые элементы	8	2	6	Опрос.
8	Основы радиомонтажа	2	1	1	Опрос.
9	Транзистор. Основные транзисторные схемы	10	2	8	Опрос.
10	Основные законы логики	8	2	6	Опрос.
11	Интегральные микросхемы	8	2	6	Опрос.
12	Микросхемы. Теория и практика их применения	2	1	1	Опрос.
13	Основные элементы цифровой электроники и принцип их работы (цифровые схемы «И», «ИЛИ», «НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»)	6	1	5	Практическая работа
14	Цифровые устройства	6	1	5	Практическая работа
15	Подведение итогов.	4	1	3	Презентация проектов, зачеты
	Итого	72	21	51	

3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

3.1. Особенности обучения

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, олимпиады и конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения учащихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора. Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном и научно-техническом развитии;
- развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к информатике, математике, программированию и изобразительному искусству;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы здоровьесберегающих технологий (Комплексы упражнений физкультурных минуток, Комплексы упражнений физкультурных пауз –СанПиН 2.4.4.3172-14).

Учебные занятия по программе организуются очно, а также в виде онлайн-курсов, обеспечивающих для обучающихся независимо от их места нахождения достижение и оценку результатов обучения путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Программа «Электротехника» построена на деятельной основе и, помимо знаний, предлагает инструментарий для организации учебной работы по формированию всех перечисленных в стандарте способов деятельности. Средства обучения обеспечивают учащимся возможность приобрести опыт практической деятельности с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

Программа предусматривает формирование у учащихся как общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций, так и узкоспециальных. В этом направлении приоритетными для образовательной программы «Электротехника» являются:

- 1) использование приборов для измерения силы тока, напряжения, сопротивления; описание потребителей электрической энергии и сравнение их по выделенным признакам; выполнение правил безопасности при проведении электромонтажных работ;

2) конструкторская деятельность, заключающаяся в таких процессах, как: обработка полученной информации (знаний), соотнесение ее с ранее полученными знаниями и опытом, принятие решения исходя из полученного задания и имеющихся знаний, в конечном итоге, за счет практических навыков реализация материального объекта, выполняющего функцию, заложенную в формулировке задачи его создания;

3) поиск необходимой информации в справочных изданиях (в том числе на электронных носителях, в сети Интернет); использование дополнительных источников информации при решении учебных задач; работа с текстами естественнонаучного характера (пересказ; выделение в тексте терминов, описаний наблюдений и опытов; составление плана; заполнение предложенных таблиц);

4) подготовка кратких сообщений с использованием естественнонаучной и технической лексики и иллюстративного материала (в том числе компьютерной презентации в поддержку устного выступления); корректное ведение учебного диалога при работе в малой группе сотрудничества;

5) Оценка собственного вклада в деятельность группы сотрудничества; самооценка уровня личных учебных достижений по предложенному образцу.

4.2. Задачи обучения

Обучающие.

- научить использовать инструменты по назначению
- научить пониманию принципов работы радиоэлектронных систем управления (для чего необходимо изучить электрические явления, основы радиотехники и микроэлектроники, виды и принципы работы радиодеталей и электрических цепей);
- научить комплектовать радиосхемы;
- научить собирать простую радиосхему;
- научить трассировать печатные платы простых электронных схем;
- способствовать формированию знаний о радиоэлементах, физических величинах (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способах их измерения;
- научить анализировать результаты опытов.

1.9.2. Развивающие:

- способствовать формированию и развитию творческого и алгоритмического мышления;
- способствовать развитию интереса к программированию;
- способствовать формированию и развитию творческой активности через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- способствовать развитию навыка коллективной работы

1.9.3. Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, усидчивость и аккуратность.
- способствовать формированию в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
- воспитывать взаимопонимание, взаимопомощь, уважительное отношение к труду партнёра по созданию программ;
- сформировать культуру общения.

4.3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1. Инструктаж по ТБ. Вводный контроль.

Теория: Техника безопасности и правила пожарной безопасности при работе в компьютерном классе и в лаборатории электротехники. Правила безопасной работы с оборудованием и материалами. Представление плана работы. Организационные вопросы.

Практика: Вводный контроль.

2. Введение. Роль электроники в современном мире, электроника, информатика, робототехника.

Теория: Роль электротехники, радиоэлектроники, робототехники, микроэлектроники и информационных технологий в различных сферах жизни общества и взаимная связь данных направлений. История развития электротехники, радиоэлектроники, робототехники, микроэлектроники как основных подсистем современной IT-индустрии.

3. Основы электротехники. Напряжение, ток, сопротивление. Связь между ними.

Теория: Определение и понятие напряжение, ток, сопротивление. Связь между ними. Закон Ома для участка цепи.

Практика: Работа с простейшими схемами, по типу «Фонарик». На этом примере наглядно показать, зависимость величин.

4. Измерительные приборы. (тестер, мультиметр) и источники питания (батарея, аккумулятор).

Теория: Основные элементы мультиметра (тестера). Способы измерения U , R , I . Источники питания. Аккумуляторы, батареи их характеристики. Требования к источникам питания. Параллельное и последовательное соединение.

Практика: Измерение U , R , I в простейших схемах. Создание батареи из природных материалов (гальванические элементы). Создание ИП из существующих элементов с заданными параметрами.

5. Сигналы. Типы и виды сигналов.

Теория: Переменное напряжение, постоянный ток, цифровые и аналоговые сигналы. Понятие об обратной связи. Аналоговые и цифровые сигналы.

Практика: Просмотр данных видов сигнала на осциллографе и знакомство с измерительным прибором осциллограф. Создание мультивибратора на биполярных транзисторах.

6. Пассивные РЭК (радиоэлектронные компоненты). Резистор, конденсатор, индуктивность, переключатели, реле.

Теория: Пассивные элементы. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности, трансформатор, переключатель, реле.

Практика: Создание простых схем на перечисленных элементах с разбором принципа работы.

7. Полупроводниковые элементы.

Теория: Знакомство с полупроводниковыми элементами. Диод, светодиод, транзистор биполярный.

Практика: Создание простых схем на перечисленных элементах с разбором принципа работы.

8. Основы радиомонтажа.

Теория: Основы монтажа. Гальваническое соединение элементов. Рабочее место радиомонтажника. Необходимый ручной инструмент. Припой и флюсы.

Практика: Пайка радиокомпонентов. Монтаж проводников.

9. Транзистор. Основные транзисторные схемы.

Теория: Транзистор и его характеристики. Применение. Схема с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Обратная связь.

Практика: Создание схем на транзисторах. Мультивибратор.

10. Основные законы логики.

Теория: Переход от аналоговой к цифровой технике. Основные логические понятия. Уровни сигналов.

Практика: Законы логики. Создание цифровых элементов на реле, диодах, транзисторах.

11. Интегральные микросхемы.

Теория: Источники питания логических схем. Интегральный стабилизатор напряжения.

Практика: Мультивибратор на логических элементах. Управление нагрузкой на основе логической схемы.

12. Микросхемы. Теория и практика их применения.

Теория: Микросхемы и контроллеры.

Практика: Создание схем с микросхемами.

13. Основные элементы цифровой электроники и принцип их работы (цифровые схемы «И», «ИЛИ», «НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»)

Теория: Элементы НЕ, И, ИЛИ. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

Практика: Таблицы истинности. Законы логики. Создание цифровых элементов на реле, диодах, транзисторах. Создание электрических схем.

14. Цифровые устройства.

Теория: Основные логические понятия. Уровни сигналов. Логические уровни. Простейшая транзисторная логика. Осциллограф. Индикатор сигнала.

Практика: Нахождение цифровых сигналов в схеме на определенном элементе в определенный момент.

15. Подведение итогов.

Теория: Подведение итогов обучения в ГБНОУ «Академия цифровых технологий»

Санкт-Петербурга по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Электротехника». Анализ полученных результатов усвоения программы.

Практика: Презентации итоговых результативных проектов

4.4. Планируемые результаты

4.1. Личностные:

У обучающихся будут развиты (сформированы):

- трудолюбие, усидчивость и аккуратность.
- ответственность, принципы коллективизма и социальной солидарности;
- взаимопонимание, взаимопомощь, уважительное отношение к труду партнёра по созданию программ;
- культура общения.

4.2. Метапредметные:

У обучающихся будут развиты:

- творческое и алгоритмическое мышление;
- интерес к программированию;
- творческая активность через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- навыки коллективной работы.

4.3. Предметные:

Предметные:

Обучающиеся будут знать:

- принципы работы радиоэлектронных систем управления (для чего необходимо изучить электрические явления, основы радиотехники и микроэлектроники, виды и принципы работы радиодеталей и электрических цепей);

- информацию о радиоэлементах, физических величинах (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способах их измерения;

Обучающиеся будут уметь:

- использовать инструменты по назначению;
- комплектовать радиосхемы;
- собирать простую радиосхему;
- трассировать печатные платы простых электронных схем;
- анализировать результаты опытов.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ)

4.1. Методические и дидактические материалы, распределение методического обеспечения по темам/разделам программы.

Для проведения занятий по программе используются тестовые задания, презентации, теоретический анализ соответствия выполняемых индивидуальных проектов, сравнительный анализ результатов учащихся по практическим, лабораторным работам.

Распределение методического обеспечения по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы «Электротехника» в соответствии с учебным планом

№ п/п	Раздел или тема программы	Формы проведения занятий	Приемы и методы, используемые педагогом	Дидактические материалы	При реализации ДООП с применением ЭО и/или ДОТ		Формы подведения итогов	
					Платформы/ресурсы и т.д.	Средства коммуникации	очно	с применением ЭО и/или ДОТ
1.	Инструктаж по ТБ. Вводный контроль	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Примеры в электронном виде. Презентации.	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Опрос, Тестирование	On-line тестирование
2.	Введение. Роль электроники в современном мире, электроника, информатика, робототехника	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование

3.	Основы электротехники. Напряжени е, ток, сопротивление. Связь между ними	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснитель но- иллюстратив ный, деятельность ный, репродуктив ный.	Примеры в электронном виде. Презентации .	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
4.	Измерительные приборы. (тестер, мультиметр) и источники питания (батарея, аккумулятор)	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснитель но- иллюстратив ный, деятельность ный, репродуктив ный, самообучение.	Карточки с заданиями. Примеры в электронном виде, презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Опрос, Защита	On-line тестирование
5	Сигналы. Типы и виды сигналов	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснитель но- иллюстратив ный, деятельность ный, репродуктив ный.	Примеры в электронном виде. Презентации .	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
6	Пассивные РЭК (радиоэлектронные компоненты). Резистор, конденсатор, индуктивность, переключатели, реле	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснитель но- иллюстратив ный, деятельность ный, репродуктив ный.	Примеры в электронном виде. Презентации .	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование

7	Полупроводниковые элементы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
8	Основы радиомонтажа	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
9	Транзистор. Основные транзисторные схемы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
10	Основные законы логики	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
11	Интегральные микросхемы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
12	Микросхемы. Теория и практика	Лекция, беседа, практич	Объяснительно-иллюстратив	Примеры в электронном виде.	Discord, Moodle	Whats App, электр	Практическая работа,	On-line тестирование

	их применения	еское занятие, инструктаж	ный, деятельность, репродуктивный.	Презентации		онная почта, чат, видеоконференция	тесты, беседа, наблюдение	
13	Основные элементы цифровой электроники и принцип их работы (цифровые схемы «И», «ИЛИ», «НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»)	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельность, репродуктивный.	Фильмы. Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
14	Цифровые устройства	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельность, репродуктивный.	Фильмы. Примеры в электронном виде. Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение	On-line тестирование
15	Подведение итогов	Практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, деятельность, репродуктивный.	Презентации	Discord, Moodle	Whats App, электронная почта, чат, видеоконференция	Защита проектов	On-line защита творческих проектов

4.2. Оценочные, диагностические материалы, формы фиксации результатов.

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

Текущий контроль успеваемости. Оценка качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в период от начала обучения до промежуточной (итоговой) аттестации осуществляется по темам, разделам. Обучающемуся предлагается пройти тесты по темам: Базовые понятия, Физика.

В случае, если обучающийся приступил к занятиям не с начала учебного года, с ним проводится собеседование с целью определения уровня его способностей и личностных качеств для освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электротехника».

Промежуточная аттестация. Предусматривает выполнение заданий по отдельным разделам образовательной программы. Результаты заданий, а также наблюдений педагога заносятся в специальную форму фиксации результатов освоения образовательной программы.

Итоговая аттестация проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, ориентации учащихся на дальнейшее самостоятельное обучение и получение сведений для совершенствования программы объединения и методов обучения

Обучающиеся представляют творческий проект.

Определить результативность освоения программы позволяет ряд диагностических методик: анкетирование, устные опросы учащихся, ведение диагностических карт уровня творческого развития ребенка, анализ результатов тестирования по пройденному материалу, результатов участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах и т.д.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за год обучения фиксируются в документе «Диагностическая карта оценки уровня образовательных возможностей учащихся» (Приложение 1).

Параметры и критерии оценивания по программе представлены в таблице (Приложение 2).

5. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.

На занятиях ДООП «Электротехника» применяются технологии:

1. Информационно – коммуникационные технологии, совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые интегрированы с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и последующего использования информации в интересах пользователей;
2. Проектная технология способствует развитию таких личностных качеств учащихся, как самостоятельность, инициативность, способность к творчеству, позволяет распознать их насущные интересы и потребности и представляет собой технологию, рассчитанную на последовательное выполнение учебных проектов. При реализации проектной технологии создается конкретный продукт, являющийся результатом совместного труда и размышлений учащихся, который приносит им удовлетворение, в связи с тем, что учащиеся в результате работы над проектом пережили ситуацию успеха, самореализации. Проектная технология создает условия для ценностного переосмысления, диалога, при освоении содержания образования, применения и приобретения новых знаний и способов действия;
3. Здоровьесберегающие образовательные технологии – это совокупность приемов, методов организации учебно-воспитательного процесса, не наносящего вреда здоровью учащимся;
4. Игровая технология – это группа методов и приемов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр, которая стимулирует познавательную активность учащихся, «провоцирует» их самостоятельно искать ответы на возникающие вопросы, позволяет использовать жизненный опыт учащихся;
5. Традиционные технологии обучения:
 - а) объяснительно-иллюстративный метод обучения, т. е. педагог объясняет, наглядно иллюстрируя учебный материал. Данный метод осуществляется с использованием лекций, рассказов, бесед, демонстрационных операций. При данном методе деятельность учащегося направлена на получение информации и указаний, в результате данного метода формируются «знания-знакомства»;
 - б) репродуктивный метод осуществляется в случае, когда педагог составляет задания для учащихся, которые направлены на воспроизведение ими знаний, способов деятельности, решение задач, таким образом, учащийся сам активно использует имеющиеся у него знания, при этом отвечая на вопросы, решая задачи и т. д. В результате использования данного метода у учащихся формируются «знания-копии», репродуктивный метод направлен на процесс передачи учащимся готовых известных знаний с использованием различных методов;
 - в) технология проблемного обучения - организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;
 - г) групповые технологии - ведущая форма познавательной деятельности относится к групповой. Такая форма предусматривает деление обучаемых на несколько групп, где учащиеся получают специальные задания, для решения поставленных задач.

6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.

Для обучающихся

1. Даль, Эйвинд Нидал Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством [Текст] / Э. Н. Даль; пер. с англ. И. Е. Сацевича; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. — М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 288 с.
2. Платт, Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. [Текст] / Ч. Платт — СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2012. — 480с.
3. Аmano, Хидехару Мэгуро, Кодзи - Занимательная электроника. Цифровые схемы (Образовательная манга) [Текст] / Х. Аmano, К. Мэгуро – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2018. — 224 с.
4. Мак-Комб, Г., Бойсен, Э. - Радиоэлектроника для чайников [Текст] / Г. Мак-Комб , Э. Бойсен – М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2015. — 400 с.

Для педагогов

1. Демирчян, К.С., Нейман, Л.Р., Коровкин, Н.В., Чечурин, В.Л. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. [Текст] / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Изд-во Питер, 2003. – 463 с.: ил.
2. Усс, Л.В., Красько, А.С., Климович, Г.С. Общая электротехника с основами электроники [Текст] / Усс Л.В., Красько А.С., Климович Г.С. - СПб.: Изд-во Питер, 1990. – 281 с.
3. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. / пер. с англ. Imagination Technologies [Текст] / – М.: Изд-во ДМК Пресс, 2018. – 792 с.: цв. ил.

Интернет ресурсы

1. <http://sotvorimvmeste.ru>
2. <https://www.elenco.com/brand/snap-circuits/>
3. https://evolvevector.ru/index.php?route=product/product&path=20_26&product_id=139
4. <http://www.abc-kit.ru/>
5. <http://smartelements.ru/collection/naboru/product/nabor-elektronik>
6. <https://masterkit.ru/shop/all/?search=NRS000>
7. <http://amperka.ru/product/mikronik>
8. <https://mmtc.ru/play/default/kit>
9. <http://shop.cyberphysica.ru/collection/frontpage/product/osnovy-elektroniki-nachalo>
10. <https://habr.com/company/makeitlab/blog/370197/>
11. <http://yunostru.ru/>
12. https://www.youtube.com/watch?v=Wc_QtUzv_2k&list=PLiXnmBSNPDOcSt1z9T_thZA44q0eeIjTt
13. <https://electrodroid.it/electrodroid/>
14. <http://fritzing.org/home/>

Таблица параметров и критериев оценивания по программе:
« _____ », ФИО педагога

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет интерес и творческое отношение к изучаемым темам, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Ответственность и организованность	Высокий	Проявляет самостоятельность, пунктуальность и ответственность в подготовке к занятиям.	3
		Средний	Проявляет самостоятельность, но при подготовке к занятиям требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Уровень самостоятельности учащихся низкий, при подготовке к занятиям требуется постоянная внешняя стимуляция.	1
Метапредметные	Координационные способности	Высокий	Обладает двигательными способностями, определяющими быстроту освоения новых движений, а также умением адекватно перестраивать двигательную деятельность при неожиданных ситуациях.	3
		Средний	Обладает двигательными способностями, но не всегда быстро реагирует при неожиданных ситуациях, необходимо дополнительное повторение материала.	2
		Низкий	Уровень двигательных способностей учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя помощь.	1
	Умение работать в группе	Высокий	Способен к сотрудничеству, умеет слушать педагога и партнера, легко приходит к согласию.	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
	Коммуникативная компетенция	Высокий	Проявляет умение передавать правильно свои мысли, чувства, эмоции.	3

Предметные		Средний	Обладает способностью передавать свои мысли и чувства, но иногда требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Обладает слабой способностью передавать свои мысли и чувства, постоянно требуется внешняя стимуляция.	1
	Знания в области электротехники	Высокий	Знания в области терминологии (по содержанию программы) достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	3
		Средний	Знания в области терминологии (по содержанию программы) не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	2
		Низкий	Знания в области терминологии (по содержанию программы) отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	1
	Знания элементов (по содержанию программы)	Высокий	Обладает знаниями элементов (по содержанию программы).	3
		Средний	Знание основных элементов (по содержанию программы) имеются.	2
		Низкий	Отсутствие системного понимания элементов (по содержанию программы).	1
	Навыки (по содержанию программы)	Высокий	Навыки (по содержанию программы) освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	3
		Средний	Основные навыки (по содержанию программы) освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Даже самые несложные действия (по содержанию программы) самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	1