

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

ПРИНЯТО

на педагогическом совете

Протокол от «31» августа 2020 г.

№ 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБНОУ

«Академия цифровых технологий»

\_\_\_\_\_ Д.С.  
Ковалев

Приказ от «31» августа 2020 г. №258-  
О

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Киберэлектроника»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

Черкасов Т.М.,

педагог дополнительного образования

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Основная характеристика программы**

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

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования обучающихся.
- СанПин 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»).

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.

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.

### **1.3. Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы - базовый. В рамках программы результатом является участие в городских, региональных, всероссийских олимпиадах по информатике.

#### **1.4. Актуальность программы**

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.

Анализируя педагогический опыт, современные требования модернизации образования, а также детский и родительский спрос, учитывая потенциал ГБНОУ «Академия цифровых технологий» Санкт-Петербурга дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Киберэлектроника» важна и актуальна для современных обучающихся возможностью сформировать исследовательские умения обучающихся, укреплять и развивать фундаментальное образование.

#### **1.5. Отличительные особенности**

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Киберэлектроника» является не только знакомство с электрическими цепями, но и получение практического умения создавать небольшие простые схемы. Не все обучающиеся овладевают в основной школе на уроках технологии и физики умениями создавать небольшие простые схемы. Формы, методы, приемы работы с обучающимися, используемые педагогом дополнительного образования при реализации программы, позволяют сформировать указанные практического умения. Также отличительной особенностью программы является сочетание обучения с психологией: возможности развития индивидуальных творческих способностей, инициативности и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе, а также одновременное изучение как основных теоретических, так и практических аспектов электроники, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом, способствует профессиональной ориентации обучающихся, формированию представлений о физических методах познания окружающего мира.

#### **1.6. Адресат программы**

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 11-13 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 2 года обучения, всего – 288 час.

Количество часов в группах одного года обучения – 144 часа.

Выбор количества часов для прохождения программы зависит от необходимости интенсивна подготовки по программе и от степени подготовки детей по направлению «программирование». Возможно вариативное обучение по программе с изменяем количества часов на 1 и 2 годах обучения. Занятия с использованием ПК проводятся с учетом требований СанПиН 2.4.4.3172-14.

## **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 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;
- 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 11 – 13 лет. Группа 2-го года обучения формируется из обучающихся, успешно прошедших обучение по программе 1-го года обучения.

### **1.10.2. Количество учащихся в группе**

Для первого года обучения – 15 человек в группе, для второго года – 12 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.

Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы здоровьесберегающих технологий (Комплексы упражнений физкультурных пауз – СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03).

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 организация 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:

#### **1.10.6. 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, профилактике 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 порядка 5% от всего учебного плана на подготовку и проведение конференций, конкурсов, акций и других мероприятий, 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.

#### **1.10.7. Материально-техническое обеспечение**

**Для проведения учебного процесса необходимы:**

- Анализатор спектра ТИП1 Rigol;
- Принтер 3D 2х-экстр Picaso;
- Генератор сигналов ТИП1 Rigol 7 шт.;
- Двухканальная аналоговая паяльная станция ТИП1 Актаком 5 шт.;
- Измеритель уровня спутниковых сигналов ТИП1 Актаком 3 шт.;
- Измерительный комплект 5 в 1 ТИП1 NI VirtualBench 3 шт.;
- Мини ПК Intel NUC в комплекте, монитор Benq 23.8", клавиатура USB, мышь Logitech 15 шт.;
- Мультиметр ТИП1 Актаком Китай 8 шт.;
- МФУ Kyocera;
- Набор для изучения возобновляемых источников энергии 9688;
- Настольный фрезерный станок с ЧПУ MDX-40A;
- Осциллограф-мультимер цифровой двухканальный запоминающий ТИП1 АКТАКОМ 3 шт.;
- Осциллограф-мультимер цифровой двухканальный ТИП2 АКТАКОМ;
- Паяльная станция с системой автоматической калибровки ТИП1 Race;
- Портативный LCR-метр ТИП1 Mastech 8 шт.;
- Портативный частотомер ТИП1 Актаком 4 шт.;
- Программируемый лабораторный БП ТИП1 OWON 7 шт.;
- Профессиональный водонепроницаемый RLC-метр ТИП1 Актаком;
- Панель интерактивная Clevertouch 70" с кронштейном;
- Пылесос промышленный Karcher;
- Станок микрофрезерный MF 70;
- Станок сверлильный с тисками ЭНКОР;

• Станция паяльная (с цифровой настройкой температуры) ТИП1 Solomon 15 шт.;

- Трехканальная паяльная станция ТИП1 Раче 3 шт.;
- Универсальный частотомер ТИП1 Актаком 9 шт.;
- Цифровой осциллограф ТИП 1 Rigo1 12 шт.;
- Цифровой осциллограф ТИП 2 Rigo1 5 шт.;
- Верстак тип 2 (2 шт.);
- Держатель третья рука с лупой ПРОФИ 15 шт.;
- Дымоуловитель ТИП2 Актаком Китай 15 шт.;
- Дымоуловитель ТИП1 Актаком Китай 15 шт.;
- Паяльная станция LUKEY 853D, со светодиодной индикацией в комплекте 3

шт.;

- Шуруповерт (Makita DF331DWYE) 7 шт.;
- Гравер с набором насадок (ДИОЛД МЭД-2-МФ) 00000000920 10 шт.;
- Мультиметр цифровой 5 в 1 ТИП1 MASTESH 15 шт.;
- Клеши для зачистки проводов и обжима (Rexant 12-4005) 7 шт.;
- Кусачки ТИП1 FIT длина 115 мм 15 шт.;
- Одноплатный компьютер Raspberry Pi 3 Model B 15 шт.;
- Значок Школа 999 схем 15 шт.;
- Значок альтернативные источники энергии 15 шт.;
- Набор инструментов для радиомонтажа IPK-2002B в сумке с застежкой-

молнией в комплекте 4 шт.;

- Портативный LCR-метр ТИП1 Mastech;
- Станция паяльная термовоздушная + паяльник ТИП1 ELEMENT 5 шт.;
- Устройство зарядное для аккумуляторов IMAX B6AC, с питанием от сети 220

V 15 шт.

#### **Программное обеспечение:**

- Microsoft Office.

#### **Расходные материалы (выбрать, указать количество из расчета на группу 15 человек):**

- Лабораторный источник питания Mastech;
- Настольный антистатический коврик ТИП1 VERMASON 15 шт.;
- Стойка с кассетницами стальными Treston 2 шт.;
- Токоизмерительные клещи с мультиметром ТИП1 СЕМ 2 шт.;
- Набор инструментов в пластиковом кейсе (КОБАЛЬТ 010107-101) 4 шт.;
- Профессиональный набор инструментов (Jonnesway S04H524127S) 15 шт.;
- изолента 5 шт.;
- картридж для МФУ;
- карта памяти;
- упаковка бумаги А4 формата;
- метизы 30 шт.;
- канифоль, припой;
- диоды 10 шт.;
- канцелярская утварь (ручки, карандаши) 15 шт.;

- Доска магнитно-маркерная 100x180 лак алюмин.;
- Кулер;
- Рулонные шторы;
- Настольная лампа с лупой с подсветкой ТИП14 Pro'skit 5 шт.;
- Экран на штативе Sakura printing 10 шт.;
- Аккумулятор 7.4 V 2200mAh 15 шт.;
- Аккумулятор 11.1V 1100mAh 30C LiPo 15 шт.;
- Мультиметр переносной APPA 3 шт.

#### **1.10.8. Кадровое обеспечение**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Киберэлектроника» 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 6.

С целью обеспечения высокого качества организации и реализации воспитательной деятельности в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы могут быть привлечены педагогические работники ГБНОУ «Академия цифровых технологий»: методисты, тьюторы, педагоги-организаторы, педагог-психолог).

#### **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;
- навыки коллективной работы (в паре, в команде), общения, компьютерная грамотность

##### **1.11.3. Предметные**

**Обучающиеся будут уметь:**

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

**Обучающиеся будут знать:**

- радиоэлементы, их обозначения на схеме;
- физические величины (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;
- анализ результатов опытов.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Первый год обучения 144 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение.	10	2	8	Опрос
2	Электрический ток.	8	4	4	Опрос
3	Компоненты схемы.	114	44	70	Опрос
4	Проекты.	12		12	Защита
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	

### Второй год обучения 144 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ.	2	2		Опрос
2	Повторение. Основные понятия.	2		2	Опрос
3	Цифровые сигналы.	2	6	6	Опрос
4	Основные законы логики.	2	1	1	Опрос
5	Основные элементы цифровой электроники и принцип их работы (цифровые схемы «И», «ИЛИ», «НЕ», «Исключающее ИЛИ», сумматор).	30	15	15	Опрос
6	Измерительные приборы для цифровой техники.	6	3	3	Опрос
7	Принципиальная, монтажная схема. Технологическая карта.	6	3	3	Опрос
8	Создание сложных принципиальных схем и печатных плат на компьютере в среде «Р-САД» или аналогичных.	10	5	5	Опрос
9	Контроллеры.	2	1	1	Опрос
10	Создание контроллеров.	20	10	10	Опрос
11	Программирование контроллеров.	38	19	19	Опрос
12	Творческие проекты.	20	10	10	Опрос
13	Зачеты.	2		2	Опрос
14	Итоговое занятие.	2		2	Опрос
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	
	<b>ВСЕГО ЗА 2 ГОДА</b>	<b>288</b>	<b>120</b>	<b>168</b>	

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3).

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения по программе</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
Первый год	Согласно годовому календарному учебному графику ГБНОУ «АЦТ»	31.05.2021	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
Второй год	Согласно годовому календарному учебному графику ГБНОУ «АЦТ»	31.05.2021	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. УМК (методические и дидактические материалы)

Для проведения занятий по курсу используются примеры реализации проектов, работы ведущих художников в индустрии, анатомические атласы, методики концептинга в различных областях индустрии, специально разработанные моделирующие системы, тестовые системы, тестовые задания, презентации, теоретический анализ соответствия выполняемых проектов стандартам индустрии, сравнительный анализ результатов учащихся.

#### ДЛЯ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Введение	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Опрос, Тестирование.
2	Электрический ток	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
3	Компоненты схемы	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
4	Проекты	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, самообучение.	Карточки с заданиями. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Опрос, Защита.

#### ДЛЯ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приемы и методы организации	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
-------	-----------------------------	---------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------

			<b>учебно-воспитательного процесса</b>			
<b>1</b>	<b>Инструктаж по ТБ</b>	Лекция, беседа, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, , деятельностный.	Видео-уроки и лабораторные работы, выложенные на сервисе YouTube, ЭОР.	Компьютерный класс, интерактивная доска, освещение, стабильное интернет соединение.	Опрос. Задание.
<b>2</b>	<b>Повторение. Основные понятия</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуальная- групповая.	Объяснительно-иллюстративный, , деятельностный, репродуктивный, , самообучение.	Видео-уроки и лабораторные работы, выложенные на сервисе YouTube, ЭОР.	Компьютерный класс, интерактивная доска, освещение, стабильное интернет соединение.	Задание.
<b>3</b>	<b>Цифровые сигналы</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуальная- групповая.	Объяснительно-иллюстративный, , деятельностный, репродуктивный, , самообучение.	Видео-уроки и лабораторные работы, выложенные на сервисе YouTube, ЭОР.	Компьютерный класс, интерактивная доска, освещение, стабильное интернет соединение.	Задание. Проект.
<b>4</b>	<b>Основные законы логики</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, , деятельностный, репродуктивный .	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
<b>5</b>	<b>Основные элементы цифровой электроники и принцип их работы (цифровые схемы «И», «ИЛИ», «НЕ»,</b>	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, , деятельностный, репродуктивный .	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.

	«Исключающее ИЛИ», сумматор).					
6	<b>Измерительные приборы для цифровой техники</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
7	<b>Принципиальная, монтажная схема. Технологическая карта</b>	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
8	<b>Создание сложных принципиальных схем и печатных плат на компьютере в среде «P-CAD» или аналогичных</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
9	<b>Контроллеры</b>	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
10	<b>Создание контроллера</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
11	<b>Программирование контроллера</b>	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.

12	Творческие проекты	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
13	Зачеты	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.
14	Итоговое занятие	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, лекционный класс, освещение.	Практическая работа, тесты, беседа, наблюдение.

## 5.2. Оценочные материалы

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 «Киберэлектроника».

**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.

### Аттестации по итогам реализации ОП.

Обучающиеся 1-го года обучения представляют Проект.

Обучающиеся 2-го года обучения представляют Проект.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы за каждый год обучения фиксируются в документе «Приложение А».

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.

## 6. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

На занятиях ДООП «Киберэлектроника» применяются технологии:

- **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;

- **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;

- **здоровьесберегающие образовательные технологии** – это совокупность приемов, методов организации учебно-воспитательного процесса, не наносящего вреда здоровью учащимся;

- **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;

- **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.

## 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством/Даль Э. Н./ пер. с англ. Сацевич И. Е. – Манн, Иванов и Фербер, 2018, 288с.
2. Электроника для начинающих / Платт Ч. / пер. с англ. Райтман М. А. - BHV - 2017, 416 с.
3. Электроника: логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих / Платт Ч. / пер с англ. Таранушенко С. – BHV, 2015, 448 с.
4. Занимательная электроника / Ревич Ю. В. – BHV, 2018, 672 с.
5. Азбука электроники / Ревич Ю. В. – АСТ, 2017, 224 с.
6. Занимательная электроника. Цифровые схемы / Манга, Хидэхару А., Кодзи М., пер. с яп. Клионский А. Б. – ДМК-Пресс, 2019 - 244 с.

### 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=1](https://evolvevector.ru/index.php?route=product/product&path=20_26&product_id=1)
- 39
4. <http://www.abc-kit.ru/>
  5. <http://smartelements.ru/collection/nabory/product/nabor-elektronik>
  6. <https://masterkit.ru/shop/all/?search=NRS000>
  7. <http://amperka.ru/product/mikronik>
  8. <https://mntc.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=PLiXnnBSNPDOcSt1z9T\\_thZA44q0eeIjTt](https://www.youtube.com/watch?v=Wc_QtUzv_2k&list=PLiXnnBSNPDOcSt1z9T_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 (по содержанию программы объединения)	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