

**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

«Творческая радиоэлектроника»

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

Романько П.Н.,

педагог дополнительного образования

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Основная характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Творческая радиоэлектроника» 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

Согласно исследованиям мониторинговых компаний, к 2028 году Россия будет нуждаться дополнительно в 2 000 000 IT специалистов. Причем это касается не только разработчиков программного обеспечения, но и аналитиков, дизайнеров, системных администраторов, специалистов по базам данных, менеджеров продуктов. Чтобы удовлетворить эту потребность учебным заведениям уже сейчас нужно дополнительно набирать по 40 тысяч студентов по этим направлениям ежегодно. Цель и задача центров дополнительного образования обучающихся - выявления талантливой и способной молодёжи среди школьников. Обучение программированию развивает креативность, логическое мышление, а также навыки поиска и устранения ошибок. Данная образовательная программа позволит учащимся получить навыки работы с микроконтроллерными устройствами, языком программирования C++, который входит в пятёрку самых востребованных языков программирования на ближайшие 15 лет, а также навыки создания собственных электронных устройств и модулей, что позволит получить конкурентные преимущества на рынке IT специалистов. И как результат поднять статус г. Санкт-Петербурга как одного из центров подготовки высококлассных кадров в сфере высоких технологий.

1.5. Отличительные особенности

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, разработанных на основе учебных пособий и книг различных авторов по указанной тематике дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Использование естественного интереса современных школьников к информационным технологиям и сочетание различных методов обучения, получение теоретических и практических навыков при создании специализированных робототехнических и прочих конструкций, связанных с электроникой для участия в соревнованиях, выставках, научных конференциях различного уровня. Обучающиеся получают представление об особенностях написания программ, использования алгоритмов для решения поставленной задачи. Отличительной особенностью программы является сочетание обучения программированию с психологией: возможности развития индивидуальных творческих способностей, инициативности и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

1.6. Адресат программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 13-18 лет. В объединение принимаются все желающие, независимо от гендерной принадлежности, имеющие склонность к логическому мышлению, проявляющие заинтересованность к точным наукам и техническому творчеству, ранее занимавшиеся в технических кружках соответствующей направленности или самостоятельно, с хорошей общей технической подготовкой, участвовавшие в технических соревнованиях или конкурсах.

1.7. Объем и срок реализации программы

Изучение программного материала рассчитано на 2 года, всего 288 часов, по 144 часа на каждый год обучения.

Продолжительность занятий в группах – 4 часа: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Выбор количества часов для прохождения программы зависит от необходимости интенсивна подготовки по программе и от степени подготовки детей по направлению

«программирование». 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 способности, создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся путем создания условий для самостоятельной, при поддержке педагога, проектной работы.

1.9. Задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.9.1. Обучающие

- научить: основам работы с микроконтроллерными устройствами семейства Arduino, познакомит с принципами работы различных электронных модулей, сенсорных устройств, устройств ввода-вывода, исполнительными устройствами.
- научить: навыков работы с ручным и слесарным инструментом, а также методов использования и обработки различного конструкционного материала.
- научить: основам программирования на языке C++, структуре языка, дать представления о типах данных и способах их обработки, познакомить с логическими структурами if...else циклами while, for и формированию на их основе алгоритмов для решения тех или иных поставленных задач, познакомить с понятиями и приёмами функционального программирования, дать представление об объектно-ориентированном программировании и дать практические навыки работы с классами и объектами.
- способствовать формированию умений: создавать программы прикладной направленности, выбирать необходимый инструментарий из стандартных библиотек C++ или использовать дополнительные специализированные библиотеки и модули. Нахождения оптимального алгоритма для решения поставленной задачи.

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 13 – 18 лет. Группа 1-го года обучения формируется из обучающихся, успешно прошедших входное тестирование.

1.10.2. Количество учащихся в группе

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

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 и семинарские занятия, лабораторные работы, мастер-классы, выездные тематические занятия, выполнение самостоятельной работы, творческие отчеты, работа с интернет ресурсами, индивидуальная, командная работа над техническими проектами, презентация и защита проекта, другие виды учебных занятий и учебных работ.

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: 2 раза 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, 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:

- Компьютеры с характеристиками, достаточными для комфортной работы в САПР (Intel Core i7 или i5, не менее 16Gb оперативной памяти) - 16 штук;
- Интерактивная доска;
- Маркерная доска;
- Монтажные столы, сборочные столы, слесарные верстаки, шкафы хранения, стулья;
- Микроконтроллерные устройства семейства Arduino, платы расширения, модули, датчики, электронные компоненты;
- 3D принтеры;
- Ручной и электрический инструмент.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Arduino IDE;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Google Chrome.

Расходные материалы, комплектующие:

- Маркеры для маркерной доски 4 цвета: чёрный, красный, зелёный, синий.

1.10.8. Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Творческая радиоэлектроника» 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

- интерес к программированию и инженерному проектированию;
- способности каждого обучающегося планировать проектную работу, ставить промежуточные цели, распределять роли в группе;
- мотивация к познавательной и творческой деятельности;
- индивидуальные особенности обучающихся, интерес и необходимые навыки

в предпрофессиональной подготовке;

- творческие способности, логическое и критическое мышление, память, речь способствовать развитию

У обучающихся будут развиты умения:

- адекватно оценивать свои результаты работы, корректировать планы; самостоятельно искать и изучать информацию.

1.11.3. Предметные

Обучающиеся будут знать:

- принципы работы с микроконтроллерными устройствами семейства Arduino, принципами работы различных электронных модулей, сенсорных устройств, устройств ввода-вывода, исполнительными устройствами.

- принципы работы с ручным и слесарным инструментом, а также методов использования и обработки различного конструкционного материала.

- Основами схемотехники и принципами создания собственных электронных устройств с помощью средств автоматизированного проектирования.

- Основы программирования на языке C++, структуре языка, типы данных и способы их обработки, логические структуры if...else циклами while, for и сформированные

на их основе алгоритмы для решения тех или иных поставленных задач, понятия и приёмы функционального программирования, объектно-ориентированное программирование и практические навыки работы с классами и объектами.

Обучающиеся будут уметь:

- Работать с конструкционными материалами и владеть навыками их обработки с помощью различного ручного и электрического инструмента.
- Работать с микроконтроллерными устройствами семейства Arduino, с различными электронными модулями, сенсорными устройствами, устройствами ввода-вывода, исполнительными устройствами.
- Создавать собственные электронных устройств с помощью средств автоматизированного проектирования.
- Создавать программы прикладной направленности (игровых, статистических, обучающих), выбирать необходимый инструментарий из стандартных библиотек C++ или использовать дополнительные специализированные библиотеки и модули, находить оптимальный алгоритм для решения поставленной задачи.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Первый год обучения 144 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводная. Инструктаж по ТБ. Инструменты, оборудование используемые в ходе обучения и практических работ, правила работы с инструментами и оборудованием.	4	2	2	Зачет.
2	Творческая радиоэлектроника как способ реализации творческого потенциала и как вид робототехнических соревновательных дисциплин, регламенты). Календарь робототехнических соревнований.	2	2	0	
3	Радиоэлектроника. Основы электротехники и радиоэлектроники (повторение), основные электронные компоненты. (типы, принципы работы, маркировка, схематическое обозначение, типы корпусов), измерительные устройства и порядок их включение в электрическую цепь.	8	4	4	Зачет.
4	Микроконтроллерная техника. Микроконтроллеры Atmega 328 и Atmega 32U4 архитектура, типы корпусов, назначение портов ввода вывода, способ программирования на примере микроконтроллерного устройства Arduino UNO.	8	4	4	Зачет.
5	Схемотехника и проектирование (1 часть).	34	18	16	Зачёт.
6	Программирование в среде Arduino IDE. Язык программирования Arduino C++.	34	18	16	Зачёт.
7	Исполнительные устройства, датчики.	8	4	4	Зачет.
8	Модули и устройства беспроводной связи.	8	4	4	Зачет.
9	Проектная деятельность.	38	6	32	Работа над проектами.
	Итого	144	57	87	

2.2. Второй год обучения 144 часа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводная. Инструктаж по ТБ. Инструменты, оборудование используемые в ходе обучения и практических работ, правила работы с инструментами и оборудованием.	4	2	2	Зачет.
2	Творческая радиоэлектроника. Календарь робототехнических соревнований.	2	2	0	
3	Радиоэлектроника. Основы электротехники и радиоэлектроники (повторение), основные электронные компоненты.	8	4	4	Зачет.
4	Микроконтроллерная техника. Микроконтроллеры Atmega 328 и Atmega 32U4 архитектура, типы корпусов, назначение портов ввода вывода, способ программирования на примере микроконтроллерного устройства Arduino UNO.	8	4	4	Зачет.
5	Схемотехника и проектирование (2 часть).	34	18	16	Зачёт.
6	Программирование в среде Arduino IDE. Язык программирования Arduino C++.	34	18	16	Зачёт.
7	Исполнительные устройства, датчики.	8	4	4	Зачет.
8	Модули и устройства беспроводной связи.	8	4	4	Зачет.
9	Проектная деятельность.	38	6	32	Работа над проектами.
	Итого	144	57	87	
	Всего за два года	288	114	174	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебном 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).

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

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Инструктаж по технике безопасности	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Инструкция по ТБ. Презентации.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска.	Опрос, тестирование, участие в РТК.
2	Творческая радиоэлектроника как способ реализации творческого потенциала и как вид робототехнических соревновательных дисциплин, регламенты). Календарь робототехнических соревнований .	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, самообучение, исследовательский, практический.	Карточки с заданиями. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
3.	Радиоэлектроника. Основы электротехники и радиоэлектроники (повторение), основные электронные компоненты. (типы, принципы работы, маркировка, схематическое обозначение, типы корпусов), измерительные устройства и порядок их включение в электрическую цепь.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
4.	Микроконтроллерная техника. Микроконтроллеры	Лекция, беседа, практическое занятие,	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный,	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный	Практическая работа, тестирование.

	Atmega 328 и Atmega 32U4 архитектура, типы корпусов, назначение портов ввода вывода, способ программирования на примере микроконтроллерного устройства Arduino UNO.	индивидуально-групповая, проектная деятельность.	репродуктивный, самообучение, исследовательский, практический.		проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	
5.	Схемотехника и проектирование (1 часть).	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
6	Программирование в среде Arduino IDE. Язык программирования Arduino C++. Основы языка Arduino C++, типы данных.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
7	Библиотеки и модули	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
8	Логические операторы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
9	Сложные типы данных языка программирования способы и методы работы с ними	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, самообучение, исследовательский, практический.	Презентации, методическое пособие.	Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.

10	Основы функционального программирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.		Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
11	Объектно ориентированное программирование	Самообучение, исследовательский, практический.			Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
12	Исполнительные устройства, датчики	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.		Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
13	Модули и устройства беспроводной связи	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.		Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.
14	Проектная деятельность	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая, проектная деятельность.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.		Компьютерный класс, класс радиомонтажника, мультимедийный проектор, маркерная доска, обучающий набор микроконтроллерных устройств.	Практическая работа, тестирование.

5.2. Оценочные материалы

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

Текущий контроль успеваемости. Оценка качества усвоения обучающихся 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 «Творческая радиоэлектроника».

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 представляют итоговый 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 «Творческая радиоэлектроника» 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 учащихся;

- **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

Для обучающихся:

- Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
- Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
- Иго Т. Ардуино, датчики и сети для связи устройств. СПб: БХВ-Петербург, 2015.
- Мак-Комб Г., Бойсен Э. Радиоэлектроника для “чайников”. Вильямс, 2016.
- Ян Вантомм. Processing 2: креативное программирование, BIRMINGHAM–MUMBAI, Packt Publishing 2012.
- Кейси Риз и Бен Фрай. Учимся программировать вместе с Processing, O’Reilly, 2010.

Интернет- ресурсы:

- <https://arduino.ru/>
- <https://arduino.cc/>

Для педагогов:

1. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
4. Кравченко А.В. 10 практических устройств на микроконтроллерах. СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2011.
5. Лебедев М.Б. CodeVisionAVR пособие для начинающих. Москва, Додека-XXI, 2008.
6. Иго Т. Ардуино, датчики и сети для связи устройств. СПб: БХВ-Петербург, 2015.
7. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. Москва, «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
8. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.
9. Вильямс Дж. Программируемые роботы. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2006.
10. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
11. Мак-Комб Г., Бойсен Э. Радиоэлектроника для “чайников”. Вильямс, 2016.
12. Ян Вантомм. Processing 2: креативное программирование, BIRMINGHAM–MUMBAI, Packt Publishing 2012.
13. Кейси Риз и Бен Фрай. Учимся программировать вместе с Processing, O’Reilly, 2010.

Интернет- ресурсы:

- <https://arduino.ru/>
- <https://arduino.cc/>

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

		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
Предметные	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