

Муниципальный орган «Управление образования
городского округа Краснотурьинск»
Муниципальное автономное учреждение
«Уральский инновационный молодежный центр»
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
методического совета
ДТ «Кванториум»

Протокол № 04 от 02.09.2024

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель технопарка

Вибе А.И.

Приказ № 04 от 01/14 от 06.09.2024.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

ИТ. ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Возраст обучающихся 8 -17

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Луженков Денис Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Краснотурьинск, 2024 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	8
1.3. Планируемые результаты	10
1.4. Содержание общеразвивающей программы	12
2. Комплекс организационно-педагогических условий	14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Условия реализации программы	14
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	18
3. Список литературы	19
Приложение 1	22
Приложение 2	26

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «НТ. Электроника и радиотехническое моделирование» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение основ пайки, конструирования радиодеталей, автоматизации устройств и их применение.

Актуальность продиктована стремительным развитием мира электроники и радиотехники, где каждый день появляются новые устройства и технологии, требующие глубоких знаний и практических навыков в этой области.

Современному обществу также необходимы технически грамотные специалисты в области инженерии, обладающие академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

Изучение электроники и радиотехники позволит детям экспериментировать с различными компонентами и создавать собственные устройства. Это развивает творческое мышление, способность решать проблемы инновационными способами, стимулирует интерес к науке и технике.

Большинство проектов в области электроники и радиотехники требует взаимодействия и сотрудничества. Дети научатся эффективно работать в команде, что является важным навыком в любой профессиональной среде.

Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»/

13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями

по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

15. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «НТ. Электроника и радиотехническое моделирование» является использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации детскими командами реальных инженерно-технических проектов, а также возможность организации образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря модульному, разновозрастному, разноуровневому принципу представления содержания и построения учебных планов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «НТ. Электроника и радиотехническое моделирование» предназначена для детей и подростков в возрасте 8 – 17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе – 12 человек. Состав групп постоянный.

Группа разновозрастная, смешанная по составу. Содержание программы при этом остаётся одинаковым. Варьироваться может лишь используемое для занятий оборудование и сложность самих заданий (исходя из уровня знаний обучающихся), которые при этом не выходят за рамки содержания общеобразовательной программы.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раз в неделю

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы составляет 140 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

В процессе реализации программы используются разнообразные **виды занятий** (в зависимости от целей занятия и его темы):

вводное занятие; ознакомительное занятие; тематическое занятие; лекция; семинар; модульное обучение; метод кейс-стадии; коучинг (наставничество); ролевые игры; деловая игра; действие по образцу; работа в парах; метод рефлексии; метод «Лидер-ведомый; обмен опытом; мозговой штурм; консалтинг (консультирование); метод проектов; комбинированное занятие; итоговое занятие.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Формы подведения итогов реализации программы: соревнование, мастер-класс, выставка, технический зачет, защита проекта, учебно-исследовательская конференция, презентация, практическое занятие.

По уровню освоения программа является общеразвивающей, разноуровневой (стартовый уровень).

«Стартовый уровень» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы: представление о возможностях квантума и оборудования, межквантумное взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование личностных и метапредметных компетенций:

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию;
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

А также основы работы с современным оборудованием.

Обучение направлено на формирование у ребёнка общих представлений о мире технике, устройстве конструкций, механизмов, изучении основных комплексов базовых технологий, применяемых при создании современных инженерных разработок и систем, и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству.

Конкурсного отбора для включения детей в программу на «стартовый» уровень нет. Зачисление производится без предварительного отбора (свободный набор).

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование у обучающихся компетенций по конструированию и моделированию простейших радиоэлектронных устройств и навыков командного взаимодействия.

Задачи:

Образовательные:

- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование навыков работы ручным инструментом и электрооборудованием;
- знание и понимание основ теории решения изобретательских задач и инженерии;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

- развивать логическое мышление, внимание, память, фантазию, творческие способности обучающихся;
- развивать воображение и пространственное мышление, интерес к технике и технологиям.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию проектов;
- прививать ценностное отношение к техническим профессиям;
- развивать аккуратность и терпение у обучающихся;
- формирование у учащихся стремления к получению качественно выполненного законченного результата (проекта).

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

знать/понимать:

основы и принципы теории решения изобретательских задач, начальные базовые навыки инженерии; принципы проектирования; основы работы с электро-оборудованием; основы работы с ручным инструментом; основы работы с электронными компонентами;

уметь:

самостоятельно работать с лабораторным блоком питания, осциллографом; самостоятельно работать с ручным инструментом.

Личностные результаты:

работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; развитие познавательных интересов обучающихся; умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений; навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; развитие критического мышления; проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности; способность творчески решать технические задачи; готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире; способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Метапредметные результаты:

умение самостоятельно определить цель обучения, определять и ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять познавательные интересы; умение использовать различные источники получения информации с помощью компьютера; умение определять надежность и достоверность источника; умение самостоятельно планировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата, умение искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач; умение поддерживать беседу, выслушивать собеседника и доходчиво донести до него свои мысли и доводы; умение осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности; умение организовывать совместную познавательную деятельность, сотрудничать; умение проявлять толерантность, терпимость, уметь решать конфликты; умение выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение.

1.4. Содержание общеразвивающей программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			Теория	Практи ка	
Раздел 1 Введение в электронику		8	4	4	
1	Знакомство с детьми, инструктаж по ТБ, знакомство с оборудованием Кванториума	2	1	1	Беседа
2	Введение в электронику	2	1	1	Наблюдение
3	Источники тока	2	1	1	Анализ работ
4	Мультиметр. Измерение силы тока и напряжения.	2	1	1	Взаимоанализ работ

Раздел 2 Элементы электро - и радиотехники.		14	7	7	
1.	Резистор, потенциометр.	4	2	2	Анализ работ
2.	Конденсатор и его свойства	4	2	2	Взаимоанализ работ
3.	Действие диода	2	1	1	наблюдение
4.	Что такое транзистор, как он работает	2	1	1	Анализ работ
5.	Устройство микросхем	2	1	1	Презентация работ
Раздел 3 Радиотехническое конструирование		118	16	102	
1.	Генераторы и усилители электрических сигналов	2	1	1	Анализ работ
2.	Осциллограф и его устройство	2	1	1	Решение кейсов
3.	Пайка и приемы монтажа	10	2	8	Взаимоанализ работ
4.	Усилители	14	2	12	Анализ работ
5.	Генераторы	14	2	12	Взаимоанализ работ
6.	Радиоприемники	14	2	12	Анализ работ
7.	Радиопередатчики	14	2	12	Взаимоанализ работ
8.	Современная радиотехника	12	2	10	Выставка
9.	Проектная деятельность	36	2	34	Презентация работ
Итого:		140	27	113	

Содержание изучаемого курса

Раздел 1. Введение в электронику

Теория: правила поведения в лаборатории. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом. Инструмент, его назначение. Паяльник, его устройство. Монтажный инструмент: кусачки, бокорезы, плоскогубцы, пинцеты, отвертки и др. знакомство с материально-технической базой кружка, общие организационные вопросы. Литература, рекомендуемая для чтения. Знакомство с профессией электрик, понятие «электричество», «электрический заряд», «электрический ток», «электрическая цепь». История появления и развития электричества. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Современные источники питания. Понятие радиоэлектроники.

Практика: освоение правил обращения с инструментом. Изучение разных источников тока, откуда он берётся, где используется и как

преобразуется. Изучение и работа с измерительными приборами.

Раздел 2. Элементы электро - и радиотехники.

Теория: Резисторы, их свойства, условное обозначение в схемах. Понятие о сопротивлении резистора. Единица измерения сопротивления. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении резисторов. Конденсатор и его свойства. Заряд и разряд конденсатора, в электрических цепях, через резистор. Диод и его свойства. Транзистор и его свойства. Конденсатор и резистор в цепи базы транзистора. Миниатюрная самодельная батарейка в цепи базы транзистора. Перевод транзисторов модульного кубика из запертого в проводящее состояние с помощью капли воды.

Практика: Измерение основных параметров биполярного и полевого транзисторов. Изготовление учебно-наглядных пособий. "Транзисторы". Правила пайки электронных схем. Изготовление монтажных плат. Работа с измерительными приборами.

Раздел 3. Радиотехническое конструирование.

Теория: Тема в основном практическая. В числе возможных конструкций, рекомендуемых для практических работ по этой теме, могут быть усилители, генераторы или приемники на аналоговых микросхемах (но только простые), блоки питания. Выбор приемников, намечаемых для изготовления в объединении, определяется исходя не только из интересов учащихся и их способностей, но и из материального оснащения радиолaborатории. Сопутствующие теоретические сведения наиболее целесообразно сообщать по ходу выполняемых работ. Работа по конструированию приемников будет вестись звеньями по 2-3 человека. Звеньевая работа сплачивает кружок, позволяет конструировать приемники повышенной сложности и, что не менее важно, гарантирует законченность конструкции. Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы. Формовка и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на проволочных стойках. Понятие о печатном монтаже и его применение. Правила безопасности труда при работе электропаяльником слесарными и монтажными инструментами. Макетная панель (возможная конструкция).

Практика: Сборка, настройка и регулировка изготовленных радиотехнических устройств. Налаживание, испытание. Составление технической документации на изготовленный прибор. Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным методом. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителя по принципиальной схеме.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	9 сентября	24 мая	35	70	140	2 занятия по 2 ак. часа в неделю
Каникулы:						
2024-2025 уч. год: 28.12.2024 - 08.01.2025						

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

– помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

– качественное освещение; – столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

Индивидуального пользования: паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, пинцеты, монтажные ножи, отвертки.

Общего пользования:

10× Резистор на 100 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 180 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 220 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 330 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 470 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 680 Ом, ¼ Вт 10× Резистор на 1 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 2,2 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 4,7 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 10 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 15 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 27 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 33 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 51 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 100 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 330 кОм, ¼ Вт 10× Резистор на 470 кОм, ¼ Вт 1× Потенциометр линейный 24 мм на 2 кОм 2× Потенциометр линейный 24 мм на 1 МОм 10× Конденсатор керамический на 4,7 нФ 10× Конденсатор керамический на 47 нФ 10× Конденсатор электролитический на 2,2 мкФ, 25 В 10× Конденсатор электролитический на 22 мкФ, 25 В 2× Конденсатор электролитический на 1000 мкФ, 25 В 4× Кнопка тактовая (SPST) 6 мм 1× Кнопка на панель (SPST) 5× Предохранитель стеклянный на 1 А 8× Светодиод красный с линзой 5 мм 4× Светодиод жёлтый с линзой 5 мм 5× Транзистор биполярный NPN-типа общего назначения BC337 5× Тиристор (однопереходный транзистор) 2N6027 1× Динамик импедансом 8 Ом 2× Реле двухполюсное двухпозиционное (DPDT) с катушкой на 12 В 2× Тумблер

однополюсной двухпозиционный (SPDT) 5× Зажим-крокодил черный 5× Зажим-крокодил красный 5× Провод с крокодилем на обоих концах 65× Макетные провода «папа-папа» 1× Разъем для батарейки «Крона» 1× Отсек для 1 батарейки АА 1× Отсек для 2 батареек АА 1× Отсек для 4 батареек АА 1× Блок питания с настраиваемым напряжением на 600 мА 2× Микросхема 74НС00 (Логика 4×2-NAND) 2× Микросхема 74НС02 (Логика 4×2-NOR) 2× Микросхема 74НС27 (Логика 3×3-NOR) 2× Микросхема 74НС08 (Логика 4×2-AND) 2× Микросхема 74НС32 (Логика 4×2-OR) 2× Микросхема 74НС04 (Логика 6×Инвертор) 2× Микросхема 74НС86 (Логика 4×2-XOR) 2× Микросхема 74НС393 (сдвоенный четырёхбитный счётчик) 3× Микросхема CD4026 (драйвер 7-сегментного индикатора) 5× Микросхема-таймер 555 5× Панелька для микросхемы на 8 ног 5× Панелька для микросхемы на 14 ног 10× Конденсаторы керамические на 10 нФ 10× Конденсаторы керамические на 100 нФ 10× Конденсаторы электролитические на 1 мкФ 10× Конденсаторы электролитические на 10 мкФ 10× Конденсаторы электролитические на 100 мкФ 10× Конденсаторы электролитические на 220 мкФ 1× Переменный резистор (потенциометр) на 5 кОм 1× Переменный резистор (потенциометр) на 10 кОм 1× Переменный резистор (потенциометр) на 100 кОм 12× Кнопка тактовая 12 мм 3× 7-сегментный индикатор 2× Линейный регулятор напряжения L7805 1× Штекер питания 2,1 мм 1× Макетная плата Breadboard РСВ (400 точек) 1× Припой с флюсом (10 г)

Кадровое обеспечение: для реализации программы необходим 1 педагог с квалификацией «педагог дополнительного образования» или «учитель информатики». Уровень образования – среднее профессиональное, высшее образование (бакалавриат / специалитет / магистратура).

Методические материалы:

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы и приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1	Введение в электронику	– набор презентаций – измерительные приборы	<u>Форма:</u> очная <u>Методы и приемы обучения:</u> словесный метод, метод игры, наглядный метод, метод практической работы, исследовательский метод, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод.	Групповая, фронтальная, работа в парах, индивидуальная

2	Элементы электро и радиотехники.	–набор презентаций –электронные детали –измерительные приборы –лабораторный блок питания	<u>Педагогические технологии</u> : игровые, здоровьесберегающие, информационно-коммуникационные, групповые, ТРИЗ, КТД	Групповая, фронтальная, работа в парах, индивидуальная
3	Радиотехническое конструирование	–набор презентаций –электронные детали –измерительные приборы –лабораторный блок питания –паяльник для каждого учащегося – персональный компьютер		

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Отслеживание результатов освоения программы происходит в момент проведения входной диагностики, текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового тестирования и итоговой защиты проектов с использованием бланков оценки развития личностных, предметных и метапредметных результатов обучающихся. Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

– способы и формы выявления результатов: решение задач, выполнение тестовых заданий, практической/лабораторной работы, устный опрос, анкетирование, защита проекта.

– способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, диагностическая карта для оценки динамики предметных, личностных и метапредметных результатов (Приложение 1).

1. способы и формы предъявления и демонстрации результатов: Входная диагностика: тестовое задание.

2. Текущий контроль: устный опрос, решение задач; практическая/лабораторная работа; контрольная работа; тестовое задание.

3. Промежуточная аттестация: решение задач; практическая/лабораторная работа, тестовое задание.

4. Итоговая аттестация: итоговое тестирование, защита проекта (Приложение 2).

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020

№ 882/391 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»/

13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

15. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Литература для педагогов:

1. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. - М.: Энергия, 2010.
2. Белоусов Л. Ю. Изобретательство и рационализаторство как форма творческой активности масс. - М.: Знание, 2007
3. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Энергия, 2006.
4. Отряшенко Ю.М. Юный кибернетик. - М: Детская литература, 2005
5. Хокикс г. Цифровая электроника для начинающих- М.: Энергия, 2006
6. Китаев Ю.В. Основы цифровой техники. Учебное пособие. 2007
7. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Знание, 2007.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Анисимов М.В. Радиоэлектроника. - М.: Атомиздат, 2015.
2. Арисава Маното Что такое компьютер. - М.: Знание, 2009.
3. Белкин М. К. Справочник по учебному проектированию приемоусилительных устройств. - М.: Знание, 2013.
4. Баранов В.В., Белкин Н.В. и др. Полупроводниковые БИС запоминающих устройств. - М.: Радио и связь, 2001.
5. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолюбительская телемеханика. - М.: Радио и связь, 1998.
6. Нефедов А.В., Гордеева В.И. Отечественные полупроводниковые приборы и их зарубежные аналоги. - М.: Радио и связь, 2001.
7. Могилевский М.М. Общая радиотехника. - М.: Радио и связь, 2005.
8. Самотонин Б.В. Детали и механизмы роботов. - М.: Техника, 2010.

Диагностическая карта

Показате ли	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Предметные компетенции					
Теоретическая подготовка	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита (презентация проекта) Взаимооценка	- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям - владение специальной терминологией	- владеет менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой - знает не все термины	- объём усвоенных знаний составляет более ½, - знает все термины, но не применяет	-обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период, - знание терминов и умение их применять
Практические умения и навыки	Анализ продукта деятельности	- соответствие практических умений и навыков программным требованиям; - владение специальным оборудованием и оснащением; - творческие навыки	- обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; - ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; - выполняет простейшие практические задания педагога	- обучающийся владеет более чем ½ предусмотренных умений и навыков; - работает с оборудованием и необходимым оснащением с помощью педагога - выполняет в основном задания на основе образца	- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками предусмотренными программой за конкретный период
Метапредметные компетенции					
Коммуникации	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией

Критическое мышление	Анализ продукта деятельности	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить
Креативное мышление		- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи, не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью
Работа в команде		- умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; - формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат
Показатели	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Личностные компетенции					
Эмпатия	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита	- способность встать на место другого человека, понять его чувства и, по сути, «почувствовать» то, что он чувствует	- трудно понимает или разделяет эмоции других	- способен понимать и разделять чувства других, но не всегда может делать это автоматически или интенсивно.	- понимает и разделяет чувства других, но и действует сострадательно и помогает другому.

Взаимомощь	(презентация проекта) Взаимооценка Игра, деловая игра Мозговой штурм	- умение оказывать поддержку и взаимопомощь другим людям (в группе, классе и т.д)	- испытывает затруднения в оказании помощи и поддержки другим людям (группа, класс и т.д)	- оказывает помощь и поддержку другим людям (группа, класс)	- активно включается в процесс помощи и поддержки другим людям
Ответственность	Домашнее задание Участие в значимых проектах и мероприятиях	- проявляется субъективно как степень переживания человеком ответственности за себя и за свою жизнь в целом, активна в достижении цели.	- низкий уровень мотивации на проявление ответственности; - отсутствие рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - осознание необходимости ответственности как ценности, но не включенностью ее в иерархию ценностей.	- осознание важности ответственности в отношениях с другими людьми; - постоянство рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - признание ответственности в качестве личной ценности.	- готовностью отстаивать суждения и свое мнение о важности ответственности; - ориентация рефлексии на смыслы жизни; - искренность проявления эмоций в ситуации ответственности; - осознанием включения ответственности в ранг ведущих ценностей.
Трудолюбие		- положительное отношении личности к процессу трудовой деятельности.	- не сформированы или частично сформированы представления о труде взрослых и самообслуживании; - не испытывает удовольствия от работы.	- сформировано представление о труде взрослых и самообслуживании; - умеет работать и увлекается работой.	- испытывает наслаждение, занимаясь любимым делом; - умение заниматься работой при отсутствии желания заниматься неинтересными делами
Организованность		- собранность, точность, аккуратность; - настойчивость, в умении планировать и контролировать свои действия, выполнять заданное в срок, оценивать свою работу и работу товарищей.	- саморегуляция и самоорганизация ситуативны; - поведение регулируется в основном внешними стимулами и побудителями, - положительный опыт поведения неустойчив, слабо проявляется;	- устойчивое положительное поведение; - наличие саморегуляции и самоорганизации; - активная общественная позиция еще не проявляется;	- наличие устойчивого и положительного опыта поведения, саморегуляцией и самоорганизацией; - стремление к организации и регуляции деятельности и поведения других людей; - проявление активной общественной позиции

Коллективизм		- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие в массовых мероприятиях - не стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- принимает участие с помощью педагога или родителей в массовых мероприятиях; - стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- проявляет интерес и активно участвует в массовых мероприятиях - самостоятельно выполняет работу; - участвует в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня
--------------	--	--	---	---	--

Критерии оценивания проектов

Критерии оценивания предметных, метапредметных и личностных компетенций		
Изложение информации	0 б.	- Изложение информации, непоследовательно, нелогично; - Выступление воспринимается на слух очень сложно или не воспринимается совсем; - Подход к выступлению формальный;
	1 б.	- Выступление слабо структурировано; - Выступление мало динамично; - В выступлении слегка прослеживается авторский подход, личность выступающего;
	2 б.	- Выступление последовательно, имеет сюжетную линию повествования, структуру; - Выступление обладает живой динамикой; - Ярко выражен авторский подход к выступлению;
Владение темой проекта	0 б.	- Выступающий «плавает» в теме своего проекта: не использует или неверно использует терминологию, не понимает, как устроен продукт проекта, как он был создан; - Информация не убедительна, высказывания подвергаются сомнению.
	1 б.	- Выступающий владеет темой, но путается в терминах; - Выступающий имеет общее представление об устройстве продукта проекта, как он создан.
	2 б.	- Выступающий уверенно ориентируется в технических аспектах реализации своего проекта; - Выступающий уверенно и корректно использует терминологию.
Аналитика проекта	0 б.	- Не выделены преимущества собственного проекта.
	1 б.	- Преимущества собственного проекта выделены, но они не значительны
	2 б.	- Выделены преимущества собственного проекта, сильные и слабые стороны
Проработанность проекта	0 б.	- Отсутствует демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/результат исследования, проект на стадии идеи; - Заявленные планируемые результаты являются нереалистичными и недостижимыми. - Отсутствуют какой-либо партнер, стейкхолдер.
	1 б.	- Имеется демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/промежуточный результат исследования; - Описаны потенциальные партнеры, стейкхолдеры.
	2 б.	- Имеется полностью или частично функционирующая демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/итоговый результат исследования; - Указаны реальные партнеры, стейкхолдеры.
Ответы на вопросы	0 б.	- Выступающий не ответил на вопросы или его ответы оказались некорректными и необоснованными.
	1 б.	- Выступающий кратко ответил на вопросы; - Выступающий слабо раскрывает свою точку зрения.
	2 б.	- Выступающий аргументированно отвечает на вопрос; - Выступающий ярко и обоснованно раскрывает свою точку зрения.
Максимальное количество баллов 10		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646126932392126385511121901609448613269948990644

Владелец Карасова Анна Александровна

Действителен с 01.04.2026 по 01.04.2027