

МАУ «Уральский инновационный молодежный центр»

Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
методического совета

ДТ «Кванториум»

Протокол № 1 от 09.09.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель технопарка

Вибе А.И.

« 09 » сентября 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Возраст обучающихся 12-17

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: педагог  
дополнительного образования  
Дудин Артем Сергеевич

Красноурьинск, 2022 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно – тематический план	6
3. Содержание изучаемого курса	7
4. Условия реализации общеразвивающей программы	10
5. Формы аттестации и оценочные материалы	11
6. Список литературы	11
7. Приложения	13

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и радиотехническое моделирование» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования, автоматизации электронных и радиотехнических устройств и их применение.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*** Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»; Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009); Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»; Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

***Актуальность программы*** обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Данная программа представляет собой совокупность междисциплинарных занятий, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, конструирование, программирование, техническое творчество и основанных на активном обучении детей. Всё это способствует формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в

окружающем мире, знакомит с актуальными тенденциями развития в области науки и техники, с перспективными сферами российской науки и инженерии. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Отличительной особенностью** дополнительной общеразвивающей программы «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 «Электроника и радиотехническое моделирование» предназначена для подростков в возрасте 12–17 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.

**Режим занятий:** длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза 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.).

**Цель:** формирование у обучающихся компетенций по конструированию электронных и радиотехнических устройств и навыков командного взаимодействия.

#### **Задачи:**

– формирование навыков работы на электрооборудовании, а также ручным инструментом;

– формирование навыков работы с электронными компонентами;

– формирование навыков необходимых для проектной деятельности

– развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;

– развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям.

## **Ожидаемые результаты:**

### ***Жесткие компетенции:***

- основы работы с электрооборудованием;
- основы работы с ручным инструментом;
- основы работы с электронными компонентами;
- основы и принципы теории решения изобретательских задач,
- начальные базовые навыки инженерии;
- принципы проектирования;
- самостоятельно работать с лабораторным блоком питания, осциллографом;

### ***Гибкие навыки:***

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- 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;
- умение самостоятельно планировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата, умение искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;
- умение выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	В том числе		Форма аттестации, контроля
			Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основы электротехники.</b>					
1.	Вводное занятие о содержании курса.	2	1	1	опрос
2.	Природа электрического тока.	2	2		
3.	Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома.	6	2	4	
4.	Основы измерения электрических величин. Измерительные приборы.	4	2	2	
5.	Простейшая электрическая цепь	4		4	Анализ проведенной работы
6.	Исследование сопротивлений проводников при последовательном соединении	4	2	2	
7.	Исследование сопротивлений проводников при параллельном соединении	4	2	2	Анализ проведенной работы
8.	Обучение пайке.	6	2	4	Наблюдение
9.	<b>Проектная деятельность</b>	12		12	Решение кейсов
<b>Раздел 2. Электроника без полупроводников и с полупроводниками.</b>					
10.	Устройства для коммутации	2	2		опрос
11.	Резистор	2	1	1	
12.	Конденсатор и его свойства	2	1	1	беседа
13.	Действие диода	2	1	1	наблюдение
14.	Что такое транзистор, как он работает	6	2	4	Анализ проведенной работы
15.	<b>Проектная деятельность</b>	12		12	Решение кейсов

<b>Раздел 3. Генераторы и усилители электрических сигналов</b>					
16.	Колебания с низкой частотой	8	4	4	Беседа
17.	Усиление звука	8	4	4	Наблюдение
18.	Микрофонный усилитель	8	4	4	Анализ проведенной работы
19.	Сборка схем по теме раздела	8	4	4	
20.	<b>Проектная деятельность</b>	12		12	Решение кейсов
<b>Раздел 4. Работа в группах над инженерным проектом.</b>					
21.	Принципы создания инженерной проектной работы.	2	2		Беседа
22.	Работа в группах над инженерным проектом	22		22	
23.	<b>Презентация и защита группой собственного инженерного проекта</b>	2	2		Защита проекта
	<b>Итого:</b>	140	40	100	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

#### **Раздел 1. Основы электротехники.**

**Теория:** Вводный инструктаж по технике безопасности, правила поведения и работы в «Кванториум». Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Изучение закона Ома. Инструктаж ТБ по пайке.

**Практика:** Пайка электронных компонентов.

#### **Раздел 2. Электроника без полупроводников и с полупроводниками**

**Теория:** Изучение резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов.

**Практика:** Проверка на практике свойств резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов.

#### **Раздел 3. Генераторы и усилители электрических сигналов**

**Теория:** Изучение низких частот, усилений звука.

**Практика:** Практическое использование усилителей звука и сборка схем.

#### **Раздел 4. Работа в группах над инженерным проектом.**

**Практика:** Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «электроника и радиотехническое моделирование». Подготовка и проведение презентации по проекту.



#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

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

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

**Оборудование:**

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, 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, 1×

Переменный резистор (потенциометр) на 5 кОм 1×

Переменный резистор (потенциометр) на 10 кОм 1×

Переменный резистор (потенциометр) на 100 кОм, 1×

Разъем для батарейки «Крона» 1×

Отсек для 1 батарейки АА 1×

Отсек для 2 батареек АА 1×

Отсек для 4 батареек АА, 1×

Макетная плата Breadboard РСВ (400 точек) 1×

Припой с флюсом (10 г)

## **5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Система контроля знаний и умений обучающихся включает оценку жестких и гибких навыков.

Жесткие навыки представляются в виде оценки продуктов деятельности обучающихся и /или посредством выполнения контрольных заданий.

Гибкие навыки – посредством наблюдения за обучающимися во время занятий и занесения результатов в диагностическую карту (Приложение 1).

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по завершению реализации программы в виде защиты индивидуальных/групповых проектов.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Нормативные документы:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
5. «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 – (ред. от 25.11.2009).
7. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».
6. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
7. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

### *Методическая литература:*

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. Отрященко 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. Опачий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Знание, 2007

### **Литература для обучающихся,**

1. Анисимов М.В. Радиоэлектроника. - М.: Атомиздат, 2015.
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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Диагностическая карта

Показатели	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания			Методы диагностики	Набранный балл
		степень выраженности оцениваемого качества				
		Низкий уровень (0-1бал)	Средний уровень ( 2 б)	Высокий уровень (3 б)		
<b>Личностные и метапредметные компетенции</b>						
Коммуникации (1-3 б)	- 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	Наблюдение Собеседование Защита проектов Презентация творческого задания Игра Взаимооценка	
Критическое мышление (1-3 б)	- 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	Наблюдение Карта аналогов Исследовательская работа Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта
Креативное мышление (1-3 б)	- проявление творческих способностей при	- не проявляет творческих способностей - всё делает по	- не ярко выражены творческие способности	- проявляет творческие способности при формировании и	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм	Диагностическая карта

	создании новых идей	образцу - не умеет генерировать идеи	- генерирует идеи не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью	Домашнее задание Взаимооценка	
Работа в команде (1-3 б.)	- умение работать в команде: 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	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Взаимооценка	
Творческая активность (1-3 б.)	- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие	- принимает участие с помощью педагога или родителей	- проявляет интерес и активно участвует - самостоятельно выполняет работу	Наблюдение Портфолио Выполнение работы Взаимооценка	Диагностическая карта