

Управление образования г.Волгодонска

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ» Г. ВОЛГОДОНСКА**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета

Протокол от _____ № _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО

«Станция юных техников»

г. Волгодонска

_____ Л.В. Рязанкина

Приказ от

«_____» _____ 20__ г.

№ _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«ФТК-Электроника»**

Вид программы: модифицированная

Тип программы: модульная

Уровень программы: базовый

Возраст детей: от 9 до 17 лет

Срок реализации: 1 год

144 учебных часа

Разработчик: педагог дополнительного
образования высшей категории
Бильченко Константин Дмитриевич

Волгодонск
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график	8
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
3.1 Условия реализации программы.....	9
3.2 Формы контроля и аттестации	9
3.3 Планируемые результаты.....	10
IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	11
V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ	14
VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	15
VII. ПРИЛОЖЕНИЯ	18
Приложение 1	18

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «ФТК-Электроника» базового уровня разработана на основе комплексной дополнительной общеразвивающей программы «ФТК: формула техники и креатива» (модуль «Электроника»). Программа реализуется на базе Фототехнического клуба – структурного подразделения МБУДО «Станция юных техников» г. Волгодонска.

Актуальность программы связана с приоритетами государственной политики в области развития инженерно-технического творчества и повышения престижа технических профессий, а также со стабильно высоким интересом детей и их родителей к инженерно-техническому творчеству.

Отличительные особенности программы, новизна:

Программа реализует личностно-деятельностный подход к образованию, предусматривая освоение теоретического материала в неразрывной связи с практикой. В программу включены темы, не связанные напрямую с электроникой, но способствующие развитию технического мышления и формированию мелкой моторики и усидчивости у детей (работа с бумагой, картоном, 3D-ручками).

Содержание программы позволяет видоизменять темы занятий в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся, варьируя последовательность тем и объем их изложения. Модульная структура учебно-тематического плана предусматривает параллельное освоение нескольких тем.

Цель: создание условий для развития личности ребёнка путем реализации его индивидуальных способностей в процессе творческой деятельности с использованием современных технологий.

Задачи:

развивающие:

- развитие памяти, логического мышления;
- формирование потребности в самопознании и самосовершенствовании;
- развитие способности к обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

воспитательные:

- воспитание чувства ответственности, самодисциплины;
- воспитание способности к самоорганизации;
- создание условий для развития у детей инициативы, пытливости, самостоятельности;
- формирование навыков работы в команде на основе договора и взаимной поддержки;
- создание условий для профессионального самоопределения учащихся.

обучающие:

- создание условий для освоения учащимися информационных технологий и приёмов работы с изучаемыми программными средствами;

- обучение специальным знаниям, умениям, навыкам в области электроники, моделирования и радиоконструирования;
- выработка умения планировать свою работу.

Характеристика программы

Направленность: техническая.

Тип: модульная.

Вид: модифицированная.

Уровень освоения: базовый.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 год, объем – 144 учебных часа (4 часа в неделю).

Режим занятий

Продолжительность учебного часа во время групповых занятий, в соответствии с уставом учреждения, равна 40 минутам. При проведении занятия, длящегося несколько учебных часов, между ними проводится перерыв (в это время проветривается помещение, проводится физическая и интеллектуальная разминка). Между занятиями также происходит проветривание помещения.

Тип занятий: практические, комбинированные, диагностические, тренировочные.

Форма обучения: очная.

Адресат программы: дети 9-17 лет, проявляющие интерес к электронике, радиоконструированию и моделированию.

Наполняемость группы: 10 учащихся.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

2.1 Учебный план

Таблица 1

Учебный план					
№ п/п		Количество часов			Форма контроля, аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Вводное занятие. Работа с бумагой и картоном (8 ч.)					
1.1	Тема: Вводное занятие.	1	1	2	Наблюдение, опрос
1.2	Тема: Работа с бумагой и картоном.	2	4	6	Выполнение практического задания
Модуль 2. Изготовление моделей из пластика (24 ч.)					
2.1	Тема: Изготовление моделей из пластика.	8	16	24	Выполнение практического задания
Модуль 3. Пайка, облуживание, работа с проволокой (24 ч.)					
3.1	Тема: Пайка, облуживание, работа с проволокой.	6	18	24	Выполнение практического задания
Модуль 4. Изготовление корпусов устройств (20 ч.)					
4.1	Тема: Изготовление корпусов устройств.	6	14	20	Выполнение практического задания
Модуль 5. Радиоконпоненты и микроконтроллеры (30 ч.)					
5.1	Тема: Радиоконпоненты и микроконтроллеры.	10	20	30	Выполнение практического задания
Модуль 6. Изготовление простых электронных устройств (26 ч.)					
6.1	Тема: Изготовление простых электронных устройств.	8	18	26	Выполнение практического задания
Модуль 7. 3D-моделирование (10 ч.)					
7.1	Тема: 3D-моделирование.	4	6	10	Наблюдение, выполнение практического задания
Модуль 8. Итоговое занятие (2 ч.)					
8.1	Тема: Итоговое занятие.	0	2	2	Наблюдение, опрос, выполнение практического задания
Итого:		45	99	144	

Содержание учебного плана

Модуль 1. Вводное занятие. Работа с бумагой и картоном (8 ч.)

Тема 1. Вводное занятие.

Цель: объяснить учащимся правила поведения в объединении и правила безопасности при работе с используемым оборудованием.

Правила поведения в объединении. Правила гигиены. Безопасность в различных условиях. Противопожарная и антитеррористическая безопасность. Правила безопасности при работе с режущим инструментом и другими видами инструментов. Правила работы на компьютере.

Практика: прохождение тестирования и выполнение практических задач по безопасности.

Тема 2. Работа с бумагой и картоном.

Цель: научить детей основам моделирования с использованием простейших материалов.

Обучение различным приемам работы с бумагой. Знакомство с основными геометрическими понятиями и базовыми формами оригами. Изготовление различных моделей из картона.

Практика: создание моделей по инструкциям и самостоятельно.

Модуль 2. Изготовление моделей из пластика (24 ч.)

Тема 1. Изготовление моделей из пластика.

Цель: выработать у учащихся навыки использования 3D-ручек для создания корпусов устройств и других конструкций из пластика.

Устройство и принцип работы 3D-ручки. Правила безопасной работы. Виды пластика. Работа по чертежу. Самостоятельное моделирование. Обработка полученных моделей.

Практика: моделирование плоских и объёмных моделей с помощью 3D-ручек.

Модуль 3. Пайка, облуживание, работа с проволокой (24 ч.)

Тема 1. Пайка, облуживание, работа с проволокой.

Цель: способствовать формированию у учащихся навыков работы с проволокой для последующего перехода к монтажу электрических цепей.

Виды инструментов, применяемых для пайки. Припой. Облуживание проволоки. Классификация проволок по материалу и толщине. Подготовка проволоки к пайке. Правила безопасной работы.

Практика: моделирование различных геометрических фигур из проволоки, паяние, распайка.

Модуль 4. Изготовление корпусов устройств (20 ч.)

Тема 1. Изготовление корпусов устройств.

Цель: предоставить учащимся возможность использования подручных материалов для изготовления корпусов различных электронных устройств.

Работа с пилящим, режущим и шлифовальным инструментом. Выпиливание, узоры, резьба по фанере. Выпиливание лобзиком. Выжигание. Оформление выпиленных конструкций.

Практика: разметка, выпиливание, выжигание, сборка корпусов.

Модуль 5. Радиокомпоненты и микроконтроллеры (30 ч.)

Тема 1. Радиокомпоненты и микроконтроллеры.

Цель: научить ребят грамотно демонтировать радиокомпоненты и разбираться в маркировке деталей, продемонстрировать основы программирования микроконтроллеров.

Виды радиодеталей. Резисторы, конденсаторы, транзисторы, диоды. Маркировка деталей. Приёмы демонтажа радиокомпонентов. Микроконтроллеры. Arduino. Программирование микроконтроллеров.

Практика: демонтаж и сортировка радиокомпонентов, программирование Arduino.

Модуль 6. Изготовление простых электронных устройств (26 ч.)

Тема 1. Изготовление простых электронных устройств.

Цель: способствовать формированию у учащихся навыка проектирования и изготовления простых электронных схем.

Разработка и трассировка печатных плат. Изготовление печатных плат. Приёмно-передающие устройства. Фонарик, музыкальный звонок, мигалка, мультивибраторы. Блоки питания, индикаторы звука, различные генераторы. Практика: разработка и изготовление печатных плат, создание электронных устройств.

Модуль 7. 3D-моделирование (10 ч.)

Тема 1. 3D-моделирование.

Цель: научить ребят основам 3D-моделирования в программах Компас и TinkerCAD.

Интерфейс программ Компас и TinkerCAD. Основные инструменты. Приёмы работы. Создание различных моделей. Сохранение и экспорт объектов.

Практика: 3D-моделирование в указанных средах.

Итоговое занятие (2 ч.)

2.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график является приложением к общеобразовательной общеразвивающей программе (ФЗ №273, ст.2, п.9). (Приложение 1).

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические условия:

1. Компьютерный класс на 8-10 рабочих мест (процессор частотой 1 ГГц и выше, 512 Мб ОЗУ, графическая карта с поддержкой OpenGL с 64 Мб памяти, монитор с поддержкой разрешения 1024x768 и 16-битным цветом, USB-порт, дисковод CD-ROM, клавиатура, мышь, 1 Гб свободного места на диске).
2. Графическая операционная система Windows 7 (или выше) с установленным офисным пакетом.
3. Программное обеспечение Компас 3D и TinkerCAD.
4. Набор инструментов (паяльники, лобзики, выжигатели, 3D-ручки).
5. Расходные материалы (провода, припой, радиокомпоненты).
6. Старые электронные устройства для анализа и демонтажа.
7. Принтер и расходные материалы к нему.
8. Доступ в интернет.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог, владеющий информационными технологиями на уровне продвинутого пользователя и имеющий опыт работы с используемым программным обеспечением и инструментами.

3.2 Формы контроля и аттестации

Для обеспечения анализа результативности реализации программы осуществляется предварительная, промежуточная и итоговая диагностика. Предварительная диагностика включает в себя собеседование с ребёнком и его родителями и выполнение практических заданий, она предусматривает определение уровня подготовленности ребят к освоению программы. Промежуточная диагностика осуществляется в форме подготовки и защиты творческих проектов, сдачи нормативов. Итоговая диагностика учитывает результаты промежуточной диагностики и дополнительные показатели (участие в конференциях, конкурсах и пр.). Также в рамках итоговой диагностики учащиеся выполняют творческое задание.

3.3 Планируемые результаты

Личностные

- чувство ответственности, самодисциплины;
- способность к самоорганизации;
- инициативность, пытливость, самостоятельность.

Метапредметные

- способность к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей её достижения;
- навыки работы в команде на основе договора и взаимной поддержки;
- развитие памяти и логического мышления.

Предметные

- умение читать и определять обозначения радиокомпонентов;
- навыки 3D-моделирования, пайки и работы с бумагой;
- опыт самостоятельной разработки и создания электронного устройства.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение включает в себя:

- учебную литературу (см. Список литературы);
- комплект тестов по различным темам;
- набор технологических карт;
- видеоуроки и инструкции по работе в используемых программах;
- справочные материалы к используемому оборудованию;
- методические разработки педагогов;
- комплект электронных схем и устройств с комментариями и инструкциями.

При реализации программы рекомендуется выделить время для занятий в форме экскурсий на предприятия, где учащиеся смогут своими глазами увидеть применение сложных технических устройств в реальной жизни. Так, в Волгодонске для этих целей подходят завод «Атоммаш», учебно-тренировочное подразделение Ростовской АЭС, мебельные предприятия и другие организации. Подготовку экскурсий желательно осуществлять в каникулярный период (на осенних, зимних и весенних каникулах) совместно с родительским комитетом (особенно если родители учащихся работают на таких предприятиях).

Рекомендации по проведению разминок на занятиях:

Учитывая, что в объединении основная работа происходит в неподвижных или малоподвижных положениях (за компьютером, столом), во время перерыва детям необходима физическая разгрузка. Специалисты считают, что в статичной позе даже взрослые могут проводить лишь 30-45 минут, а потом наступает мышечное утомление. Поэтому в Фототехническом клубе Станции юных техников на протяжении многих лет занятия включают в себя "разминку" (физкультминутку) – комплекс физических упражнений, занимающий 1-2 минуты и позволяющий снять напряжение с одних групп мышц и вовлечь в работу другие.

Упражнения для разминки

Исходная позиция: встать прямо, ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. После каждого упражнения возвращаться в исходную позицию.

1. Поднять руки вверх, потянуться (пятки от пола не отрывать).
2. Сжать пальцы на обеих руках в кулак, затем распрямить. Повторять 4 раза.
3. Вращать руки в кистях в одну сторону, затем в другую по 4 раза.
4. То же самое, но руки вращаются в локтях.
5. То же самое, но руки вращаются в плечах.

6. Руки на плечах, повороты влево-вправо (таз на месте). 4 раза.
7. Вращение головой: к подбородку, к правому плечу, затылком к спине, к левому плечу. 4 раза в каждую сторону. Медленно.
8. Наклоны влево-вправо: руки вдоль туловища, таз на месте. 4 раза.
9. Наклоны назад-вперёд: наклон назад, затем три наклона вперёд: пальцами рук коснуться пальцев левой ноги, пола и пальцев правой ноги. Колени не сгибать.

Упражнения для глаз (голова на месте):

1. Вправо-влево 10 раз.
2. Вверх-вниз 10 раз.
3. 10 кругов по часовой стрелке: посмотреть вверх, вправо, вниз, влево (медленно, плавно переводя взгляд из одной точки в другую по окружности).
4. 10 кругов против часовой стрелки.
5. 10 перефокусировок: палец на расстоянии 30 сантиметров от глаз, сфокусировать взгляд на пальце, затем на удалённом предмете за пальцем.
6. Помассировать глаза (или крепко зажмуриться).

В работе Фототехнического клуба, кроме физической разминки, используется и интеллектуальная. Под интеллектуальной разминкой мы понимаем упражнения, направленные на активизацию интеллектуальной деятельности – головоломки, задачи, шарады, ребусы, игры со словами и прочие интеллектуальные игры (то есть игры, которые развивают воображение, комбинаторные функции интеллекта, гибкость, а также ассоциативное мышление). В Фототехническом клубе для занятий была выбрана та разновидность разминок, которая может использоваться многократно в одной и той же группе – игры со словами, а именно – объяснение друг другу слов, написанных на карточках. Необходимость в подобной разминке вызвана хотя бы тем, что перерыв между занятиями длится 15 минут, а физкультминутка занимает лишь малую часть этого времени. В клубе подготовлен большой запас карточек (несколько тысяч) с написанными на них словами. Карточки сгруппированы в несколько наборов: в одном – имена нарицательные, в другом – географические названия, в третьем – известные люди, в четвёртом – компьютерные термины. Ведущий (педагог) берёт из картотеки стопку карточек и поочерёдно выдаёт их детям. Ребёнок, получивший карточку, читает про себя написанное на ней слово, возвращает карточку педагогу и начинает объяснять группе значение слова, не называя ни само слово, ни однокоренные слова. Если кто-то из ребят понял, какое слово было на карточке, то он поднимает руку, и педагог его спрашивает. В случае правильного ответа объяснивший и тот, кто понял слово, получают очки, и своё слово объясняет следующий ребёнок. Если ответ был неправильным, свои версии могут высказать другие дети. Если никому не удалось ответить правильно, то тот ребёнок, который объяснял слово, получает вторую попытку (ему даётся другая карточка). Количество попыток зависит от численности группы: от одной до

трёх. После того, как все ребята объяснили слова, педагог сам объясняет группе 5-10 слов из картотеки по тем же правилам.

V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Для проведения диагностики используются такие формы, как опрос, наблюдение, выполнение практических заданий, пробные соревнования и тестирование. Педагогами Фототехнического клуба разработано большое количество тестов по различным темам программы. Возможно также использование свободно распространяемых тестирующих программ.

При проведении диагностики возможно использование следующих заданий:

- анализ электронной схемы по чертежу (с поиском ошибок);
- анализ действующей электронной схемы (с выявлением и устранением неисправностей);
- дополнение схемы по образцу;
- пайка или изготовление определённой геометрической фигуры или изделия;
- сортировка радиокомпонентов по различным параметрам;
- тестирование.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые документы

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023, далее – ФЗ №273).
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022г.).
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (далее – Концепция).
5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».
6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред. от 27.09.2017).
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ №629).
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (далее – Приказ № 816).
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 02.02.2021г.).
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН).
12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
13. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников» г. Волгодонска.

2. Литература, использованная при составлении программы

1. Методические рекомендации по оформлению и подготовке дополнительных общеобразовательных программ к прохождению процедуры независимой оценки качества для включения в реестр сертифицированных программ. – Ростов-на-Дону, 2023.
2. Воспитание увлечением: Формирование и деятельность клубных объединений. – М., 1987.
3. Громыко Ю. В. Исследование и проектирование в образовании / Ю. В. Громыко, Н. В. Громыко // Школьные технологии. — 2005. — № 2. — С. 66-69.
4. Клуб как структурное подразделение учреждения дополнительного образования детей (из опыта работы учреждений дополнительного образования Ростовской области) – Ростов-на-Дону, 2006.
5. Кульневич С. В., Иванченко В. Н. Дополнительное образование детей: методическая служба. – Ростов-на-Дону, 2005.
6. Материалы участников Всероссийской научно-практической заочной конференции "Деятельность дополнительного образования детей в условиях реализации национальной образовательной инициативы "Наша новая школа". – М., 2011.
7. Новосельцева Н. А., Фёдоров В. В. Наши подростки: О создании детских и подростковых клубов по интересам. – М., 1989.
8. Программа педагога дополнительного образования детей: этапы создания, основные разделы, рекомендации. – Ростов-на-Дону, 2014.
9. Савенков А. И. Методика исследовательского обучения младших школьников. – Самара, 2011.
10. Сборник авторских программ лауреатов и дипломантов VIII областного конкурса педагогов дополнительного образования детей «Сердце отдаю детям» в номинации «Научно-техническая». – Ростов-на-Дону, 2008.
11. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) – Ростов-на-Дону, 2003.
12. Одарённые дети и современное образование: проблемы и перспективы. – Ростов-на-Дону, 2007.

3. Литература для учащихся и родителей

Основная

1. Бирюков С. А. Устройства на микросхемах. – М., 2000.
2. Иванов Б. С. Электроника в самоделках. – М., 1985.
3. Прянишников В. А. Электроника: Полный курс лекций. – СПб, 2004.
4. Шепелев И. П. Радиолюбителям: полезные схемы. – М., 1998.
5. Шпаковский В. О. Для тех, кто любит мастерить. – М., 1990.

Дополнительная

1. Куценко Г. И., Кононов И. Ф. Режим дня школьника. – М., 1987.
2. Линкова И. Я. Ты и твоя книга. – М., 1981.
3. Лихачёв Д. С. Письма о добром и прекрасном. – М., 1989.
4. Нагорный Б. А., Левченко В. С. На донском меридиане: Учебное пособие для учащихся средней школы. – Ростов-на-Дону, 1984.
5. Островская Л. Ф. Педагогические знания – родителям. – М., 1983.
6. Островский С. Л., Усенков Д. Ю. Как сделать презентацию к уроку? – М., 2011.
7. Почемучка. – М., 1987.
8. Саламатов Ю. П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества. – М., 1990.
9. Симаков В. А. Семья идёт в поход. – М., 1987.
10. Симонович С. В., Евсеев Г. А. Компьютер и уход за ним: Практическое руководство по эффективному обслуживанию компьютера. – М., 2005.
11. Формановская Н. И. Вы сказали: «Здравствуйте!» (Речевой этикет в нашем общении) – М., 1982.

Интернет-ресурсы

1. Простые схемы для начинающих электроников. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://sdelayam-svoimirukami.ru/ehlektronika/prostye-shemy/>
2. РадиоКот:: Схемы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.radiokot.ru/circuit/?ysclid=libh50shcy910722431>

VII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Пример календарного учебного графика программы «ФТК-Электроника»

Модульная структура программы позволяет корректировать календарный учебный график в соответствии с расписанием каникул, возрастными особенностями и пожеланиями учащихся, имеющимися материально-техническими условиями. Предлагаемый вариант графика рассчитан на проведение занятий в Фототехническом клубе – структурном подразделении МБУДО «Станция юных техников» г. Волгодонска (ФТК; Курчатова, 47) педагогом Фототехнического клуба К. Д. Бильченко в течение учебного года (с сентября по май) с участием в городских соревнованиях в рамках конференции Академии юных исследователей.

№ п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	Вводное занятие.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
2	сентябрь	Виды радиодеталей.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
3	сентябрь	Работа с 3D-ручками.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
4	сентябрь	Виды инструментов для пайки.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
5	сентябрь	3D-моделирование: введение.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
6	сентябрь	Работа с проволокой.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
7	сентябрь	Создание электронных устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
8	сентябрь	3D-моделирование. Интерфейс	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос

		программ.					
9	октябрь	Сортировка радио-компонентов.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
10	октябрь	Использование 3D-ручек для создания изображений.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
11	октябрь	Пайка, облуживание.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
12	октябрь	Разборка электронных устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
13	октябрь	Разработка печатных плат.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
14	октябрь	Занятие по 3D-моделированию.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
15	октябрь	Пайка геометрических фигур.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
16	октябрь	3D-моделирование на компьютере.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
17	ноябрь	Создание 3D-моделей.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
18	ноябрь	Основы 3D-печати.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
19	ноябрь	Работа с паяльником.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
20	ноябрь	Маркировка радиодеталей.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
21	ноябрь	3D-ручка: приёмы работы.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
22	ноябрь	Проектирование печатных плат.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
23	ноябрь	Работа с 3D-ручками.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
24	ноябрь	Пайка: практическое занятие.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
25	декабрь	Монтаж радиодеталей на печатной плате.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания

26	декабрь	3D-ручки.	2		Группо- вая	ФТК	Наблюдение, опрос
27	декабрь	Изготовление электронных устройств.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
28	декабрь	Сортировка радиодеталей.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
29	декабрь	Моделирование из бумаги.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
30	декабрь	Промежуточная диагностика. Изготовление электронных устройств.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
31	декабрь	Итоги промежуточной диагностики. Разбор ошибок.	2		Группо- вая	ФТК	Наблюдение, опрос
32	декабрь	Работа в программе TinkerCad.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
33	январь	Практическое занятие с использованием 3D-ручек.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
34	январь	Работа в программе Компас.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
35	январь	Паяние.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
36	январь	Сортировка радио- компонентов.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
37	январь	Изготовление пластиковых моделей.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
38	январь	Изготовление электронных устройств.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
39	январь	Сборка модели фонарика.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
40	январь	Подготовка к конференции АЮИ.	2		Группо- вая	ФТК	Выполнение практичес- кого задания
41	февраль	Участие в конференции Академии юных	2		Группо- вая	ФТК	Участие в соревнова- ниях

		исследователей (конкурс «Радиоконструирование»).					
42	февраль	3D-моделирование на компьютере.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
43	февраль	Сортировка радиодеталей.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
44	февраль	Выпиливание из фанеры.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
45	февраль	Работа с проволокой.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
46	февраль	Работа с 3D-ручками.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
47	февраль	Сортировка радио-компонентов. Маркировка деталей.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания, тестирование
48	февраль	TinkerCad.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
49	март	Работа с Arduino.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
50	март	Выпиливание лобзиком.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
51	март	Изготовление корпусов устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
52	март	Сборка модели звонка.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
53	март	3D-моделирование на компьютере.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
54	март	Моделирование с использованием ABS-пластика.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
55	март	Изготовление мульти-вибратора.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
56	март	Работа с Arduino.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания

57	апрель	Работа с паяльником.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
58	апрель	Работа над блоком питания.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
59	апрель	Индикаторы звука.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос
60	апрель	Пайка: практическое занятие.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
61	апрель	Сборка простых устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
62	апрель	Сортировка радиокомпонентов.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
63	апрель	3D-моделирование на компьютере.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
64	апрель	Изготовление электронных устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
65	май	Занятие с использованием 3D-ручек.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
66	май	Работа с лобзиком.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
67	май	Работа в программе Компас.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
68	май	Паяние.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
69	май	Практическое занятие по пайке.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
70	май	Сортировка радиодеталей.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания
71	май	Итоговая диагностика. Изготовление электронных устройств.	2		Групповая	ФТК	Выполнение практического задания, тестирование, опрос
72	май	Итоговое занятие.	2		Групповая	ФТК	Наблюдение, опрос