

Министерство образования Кировской области  
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение  
дополнительного образования «Центр технического творчества»  
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум» в г. Кирово-Чепецке»

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 6 от «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Приказ № 135 от «27» мая 2022 г.  
Директор  
Я. А. Пивоваров



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«3D-моделирование Профи»**

Возраст детей: 14-18 лет  
Срок реализации: 1 год – 72 часа

Составители:  
Ширяева Галина Юрьевна,  
педагог дополнительного образования

Кирово-Чепецк  
2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-моделирование Профи», разработана в соответствии с:

-Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Уставом, Лицензией на образовательную деятельность, нормативными документами и локальными актами Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

-Постановлением от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**Актуальность** программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий 3D-моделирования в образовании и во всех областях инженерии. Обучение направлено на развитие у учащихся навыков 3D-моделирования, командной работы, а также программа предполагает участие в решении инженерных задач в конкурсных и специализированных соревнованиях.

Работа с 3D-графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. Практические задания, предлагаемые в данной программе, интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и развитие творческих способностей. Основой проведения занятий служат проектно-исследовательские технологии. Данный курс способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и образного и пространственного мышления, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием этих знаний.

**Новизна данной программы** состоит в том, что на занятиях учащиеся овладеют новой для них системой автоматического проектирования T-FlexCad, что позволит приобрести ценные практические умения и навыки.

Знания, полученные при изучении комплексной программы «3D-моделирование Профи», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности. А знание принципов дизайна научит видеть и создавать реализуемые проекты, используя законы природы.

**Отличительные особенности** программы состоят в том, что в здесь представлены методы и приемы, эффективно развивающие активную самостоятельную деятельность детей. Сделан акцент на создание и развитие логического и пространственного мышления, которое даст большое преимущество при освоении профессии. Программа ориентирована на выявление индивидуальных особенностей каждого обучающегося и нацелена на здоровую конкуренцию. Также к отличительным особенностям можно отнести совмещение 3D-моделирования с основами дизайна, в частности правилам композиции, воспитанию эстетического вкуса.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

**Цель программы** – создание условий для формирования у обучающихся навыков 3D-моделирования и прототипирования на продвинутом уровне и для их применения в ходе исследовательской и проектной деятельности, содействия в профессиональном развитии, участия в выставках, конкурсах как городского так и областного, международного уровня.

Для реализации этой цели важно решить следующие **задачи:**

**обучающие:**

- изучить особенности дизайн-мышления, композиции и формообразования на продвинутом уровне;
- изучить процесс создания дизайн-проекта, его этапов;
- изучить основы 3D-моделирования и визуализации в программе T-FlexCad;
- обучить выполнять детальный конструкторский рисунок;
- обучить работе с 3D-принтером
- сформировать понимания анализа формообразования промышленных изделий;
- сформировать умение работать с системой автоматического проектирования в программе T-FlexCad;
- сформировать навык общения с клиентом, заказчиком.

**развивающие:**

- сформировать аналитическое и креативное мышление;
- развивать умение презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна при подготовке к конкурсам, соревнованиям, выставкам;
- развить коммуникативное умение прислушиваться к мнению клиента, заказчика;

- развить умение работать с литературными и интернет-источниками для поиска информации и анализа для решения задачи.

**воспитательные:**

- воспитать аккуратность, ответственность;
- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать адекватную самооценку, самообладание, выдержку, воспитание уважения к чужому мнению;
- формирование интереса и положительной мотивации к учебно-трудовой деятельности.

**Категория обучающихся:**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование Профи» предназначена для детей в возрасте с 14 до 18 лет.

**Уровень программы:** продвинутый

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа (по 40 минут) с 10 минутным перерывом.

**Форма занятий:**

- групповая;
- по подгруппам;
- в парах;
- индивидуальная.

**Форма аттестации:**

- промежуточная;
- итоговая с применением различных видов контроля.
- основная форма аттестации - презентация проектов обучающихся.

**Формы подведения итогов обучения**

- фронтальный опрос, беседа;
- диагностические задания;
- выставка;
- взаимооценка учащимися работ друг друга;
- опрос и оценка результата потенциальным пользователем продукта;
- опрос и оценка специалистами разных областей, представителями предприятий;
- защита проектов.

**Виды контроля:**

- *промежуточный контроль* – определение степени усвоения учащимися учебного материала. Проводится по окончании первого полугодия учебного года в виде тестирования.
- *итоговый контроль* – заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы. Презентация учащимися проектов, проведение диагностики результативности освоения программы по показателям (Приложение 1).

**Планируемые результаты освоения программы:*****Предметными результатами освоения программы являются:***

- знание особенностей дизайн-мышления, композиции и формообразования на продвинутом уровне;
- понимание процесса создания дизайн-проекта, его этапов;
- знание основ 3D-моделирования и визуализации в программе T-FlexCad;
- умение выполнять детальный конструкторский рисунок;
- умение работать с 3D-принтером;
- понимания анализа формообразования промышленных изделий;
- умение работать с системой автоматического проектирования T-FlexCad;
- навык общения с клиентом, заказчиком.

***Метапредметными результатами освоения программы являются:***

- развитое умение мыслить аналитически и креативно;
- развитое умение презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна при подготовке к конкурсам, соревнованиям, выставкам;
- развитое коммуникативное умение прислушиваться к мнению клиента, заказчика;
- развитое умение работать с литературными и интернет-источниками для поиска информации и анализа для решения задачи

***Личностными результатами освоения программы являются:***

- аккуратность, ответственность, самоорганизацию;
- организаторские и лидерские качества;
- адекватная самооценка, самообладание, выдержка, воспитание уважения к чужому мнению;
- сформированный интерес и положительная мотивация к учебно-трудовой деятельности.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в проблему. Аналитика. Генерирование идей.	4	2	2
2.	Конструктивный рисунок. Пространственное мышление	6	2	4
3.	Изучение векторных и растровых программ	8	2	6
4.	Ассоциативная композиция. Стилизация. Трансформация.	8	2	6
5.	Макетирование. Бумажное ассоциативное моделирование	12	2	10
6.	3D-моделирование.	20	6	14
7.	Визуализация.	6	2	4
8.	Прототипирование.	4	2	2
9.	Составление презентации. Защита проекта.	4	2	2
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. Введение в проблему. Аналитика. Генерирование идей

#### *Теория.*

- Влияние дизайна в современном обществе. Беседа о стилях, формообразовании и роли дизайна в жизни людей. Выявление перспектив в будущем трудоустройстве учащихся. Разбор возможных вариантов для поступления в высшие учебные заведения по данному направлению. Беседа о важности работы в группах и обмене опытом.

- Осуществление экскурсий на предприятия. Консультации со специалистами. Назначение кураторов проектов с предприятий.

- Осуществление лекций учащихся углубленного модуля для учащихся вводного и базового.

- Постановка проблемы. Правильная постановка целей и задач на проектирование.

### ***Практика.***

- Самостоятельная работа по генерированию идей по заданному кейсу.
- Самостоятельная работа по поиску аналогов, определению их преимуществ и недостатков заданного объекта дизайна.
- Самостоятельная работа по постановке целей и задач, определение основной концепции. Работа в группах.

## **2. Конструктивный рисунок. Пространственное мышление**

### ***Теория.***

- Повторение основ конструктивного рисунка.
- Закрепление навыков конструктивного рисунка на примере построения интерьера помещения.
- Проведение мастер-класса по конструктивному рисунку и скетчингу для учащихся вводного и базового модулей.
- Повторение основ заполнения рисунка: типов штриховки, растушевка, Понятия архитектурный штрих, толщина линий в пространстве, блики, тень, полутень.
- Построение объемно-пространственных композиций с учетом линий и штриховки

### ***Практика.***

- Практическая работа «Современный интерьер, работа с заказчиком».
- Практическая работа «Удивительный мир вещей».
- Практическая работа «Общественный и личный транспорт».
- Самостоятельное эскизирование по теме своего проекта, проработка скетчей.
- Практическая работа «Пересечение Цилиндра и куба»
- Практическая работа «Пересечение цилиндра и пирамиды»
- Практическая работа «Пересечение шара и куба»

## **3. Изучение векторных и растровых программ.**

### ***Теория.***

- Углубленное изучение векторных и растровых программ Corel, Inkscape, Photoshop.
- Работа со слоями, цветовыми схемами, кистями, узлами.
- Понятие бренд, логотип, знак.

### ***Практика***

- Практическая работа «Имитация фактуры металла +логотип»
- Практическая работа «Имитация фактуры дерева +логотип»
- Практическая работа «Имитация фактуры стекла +логотип»
- Практическая работа «Имитация фактуры ткани +логотип»

#### **4. Ассоциативная композиция. Стилизация. Трансформация.**

##### ***Теория.***

- Композиция как целостность цвета, линии, пятна, объёма. Беседа о композиции в картинах, архитектуре и природе.
- Основные композиционные приёмы и средства на примере создания настольной объемной игры/головоломки.

##### ***Практика***

- Практическая работа «Стилизация и трансформация насекомого»
- Практическая работа «Стилизация и трансформация морского животного»
- Практическая работа «Стилизация и трансформация птицы или животного»
- Практическая работа «Стилизация и трансформация растения и цветка»

#### **5. Макетирование. Бумажное ассоциативное моделирование**

##### ***Теория.***

- Углубленная работа с бумагой, картоном и пеноплексом.
- Использование разверток, чертежей для построения объемных, полых фигур

##### ***Практика***

- Практическая работа «Построение объемной статичной композиции»
- Практическая работа «Построение объемной динамичной композиции»
- Практическая работа «Построение объемной композиции с закругленными элементами или с кручением элементов»
- 

#### **6. 3D-моделирование.**

##### ***Теория.***

- Знакомство с программой T-FLEX CAD.
- Параметрическое черчение и трехмерное проектирование
- Работа с библиотекой, импорт и экспорт моделей чертежей и моделей.
- Работа с документом, виды, 3D сцена.
- Работа с основными инструментами выдавливание, поворот, сглаживание, отверстие.
- Совмещение и вычитание объектов.
- Улучшение навыков 3d-моделирования в программе Blender, ArhiCAD, Компас 3D.

##### ***Практика.***

- Практическая работа «Моделирование компьютерного элемента (манипулятора/мышки/колонки/наушников) в 3d программе».
- Самостоятельная работа «Моделирование объекта (своего, по выбранной теме) в программе «T-FLEX CAD»



## **7. Визуализация.**

### ***Теория.***

- Настройка визуализации в программах T-FLEX CAD или Blender, ArhiCAD.

- Работа с материалами, освещением сцены, камерой и фоном.

### ***Практика.***

- Самостоятельная визуализация своего объекта с наложением материала, источников света и фона студии.

## **8. Прототипирование**

### ***Теория.***

- Настройка печати на 3D-принтере Ultimaker 2+. Улучшение навыков работы с слайсером «Cura».

- Знакомство с другими видами 3D-принтеров и их слайсерами.

### ***Практика.***

- Самостоятельная установка модели на 3D-печать, доводка, проверка прототипа.

## **9. Составление презентации. Защита проекта.**

### ***Теория.***

- Повторение принципов составления презентации.

- Составление WEB презентации на примере сайта Canva.

### ***Практика.***

- Самостоятельное составление плана презентации. Репетиция защиты проекта. Защита проекта.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Методы образовательной деятельности:

- словесный (диалог, беседа, дискуссия, объяснение);
- наглядный, или демонстрационный;
- практический;
- частично-поисковый;
- метод кейсов;
- исследовательский;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

### Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра
- беседа, дискуссия
- практическая работа
- творческое задание
- защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет;
- рефлексия

### Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 или две группы по 6 учащихся.

#### *Учебное оборудование*

3D принтер Ultimaker 2+ 1 шт

3D принтер Raise3D Pro2 Plus 1 шт

Графический планшет Wacom Pro -13 шт.

Графический монитор-планшет Wacom Cintiq Pro -1шт.

#### *Презентационное оборудование*

Интерактивная панель ICL infoRay 65" 1шт.

#### *Компьютерное оборудование*

Персональный компьютер 13 шт с выходом в интернет.

#### *Программное обеспечение*

CorelDRAW Graphics Suite 2017 3шт.

Blender 13 шт.

T-FlexCad 13 шт.

ArhiCAD 13 шт.

Компас 3D 13 шт.

Inscapе 13 шт.

TinkerCAD 13 шт.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Литература для педагога*

1. Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: The Basics».
2. Kevin Henry «Drawing for Product Designers».
3. Rob Thompson «Product and Furniture Design».
4. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production» (The Manufacturing Guides).
5. Eric Chan «1000 Product Designs: Form, Function, and Technology from Around the World».
6. Arman Emami «360° Industrial Design: Fundamentals of Analytic Product Design».
7. Сьюзан Уэйншенк «100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание».
8. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
9. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
10. Дмитрий Горьков «TinkerCAD для начинающих» (2015 год) (подробное руководство по началу работы) - 125 с.
11. О.Л. Голубева "Основы Композиции": учебник для студентов вузов, изучающих курс "Основы композиции" / О. Л. Голубева. – 3-е изд. – Москва : Сварог и К, 2008. – 144 с. :
12. TFlex CAD Начальный курс. Учебник , С.В.Протасова, С.В.Максимов г.Северодвинск 2011 г.

### *Литература для детей*

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров».
2. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах», Питер.
3. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе».
4. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу», Питер.

### **Интернет-ресурсы**

1. T-FLEX CAD 17 <https://www.tflex.ru/downloads/trial/>
2. T-FLEX CAD 17. Учебное пособие <https://www.tflexcad.ru/help/tutorial/16/index.htm>
3. Операции 3D моделирования <https://www.tflexcad.ru/training/video/>
4. Обучающие материалы, примеры, бесплатные

- библиотеки <https://www.tflex.ru/downloads/trial/>
5. Обучающий курс по T-FLEX CAD <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCT6rmoJNc8RiB..>
  6. Введение в T-FLEX CAD и основные принципы моделирования <https://zen.yandex.ru/media/tflex/i-vvedenie-v-tflex-cad-i-osnovnye-principy-modelirovaniia-5fe307b7785777679aaf9cf7>
  7. Уроки по T-FLEX CAD 16 - особенности, интерфейс, настройка <https://3dtoday.ru/blogs/topsystems/lessons-in-tflex-cad-16-features-interface-setup>
  8. Основные команды [https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/t\\_flex/1860-video-uroki-t-flex-cad-dlya-nachinayuschih-osnovnye-komandy.html](https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/t_flex/1860-video-uroki-t-flex-cad-dlya-nachinayuschih-osnovnye-komandy.html)
  9. Подробные уроки по 3D моделированию: <http://www.3dcenter.ru>
  10. Каталог сайтов о 3D – моделировании:  
URL:[http://itc.ua/articles/sajty\\_o\\_3d-modelirovanii\\_18614](http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614).
  11. Горячие клавиши в Inkscape: <https://inkscape.org/en/doc/keys.html>.
  12. Сайт о бесплатном графическом редакторе Inkscape. Инструкция:  
<https://inkscape.paint-net.ru/?id=2>.
  13. Путеводитель <http://inkscape-guide.narod.ru/>
  14. Уроки inkscape: <https://enascor.ru/uroki-inkscape/>
  15. Inkscape Основы: <https://inkscape.org/ru/doc/basic/tutorial-basic.ru.html>

**Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«3D-моделирование Профи»**

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Критерии</b>	<b>Степень выраженности оцениваемого качества</b>	<b>Число баллов</b>	<b>Методы диагностики</b>
<b>Предметные результаты</b>				
<b><i>1. Теоретическая подготовка</i></b>				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	2	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	3	
<b><i>2. Практическая подготовка</i></b>				
Практические умения и навыки, предусмотренные	Демонстрация владения умениями и навыками по	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	Практическая работа

программой	рисунку, макетированию, моделированию, прототипированию	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет их в практической деятельности	2	
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в незнакомых условиях	3	
<b>Метапредметные результаты</b>				
Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	2	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	3	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу,	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной	Не проявляет никакого интереса и готовности к исследовательской проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога. Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации при выступлении	1	наблюдение

выступать перед аудиторией	деятельности	Проявляет интерес и готовность к исследовательской проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога. Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога	2	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность. Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией.	3	
Различные виды мышления	аналитическое, креативное мышления	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять операции анализа. Обладает рассеянным вниманием и слабой памятью. Не проявляет креативности.	1	наблюдение, практическое задание
		Не всегда самостоятельно осуществляет операции анализа. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Внимание и память на среднем уровне. Проявляет креативность с помощью подсказок педагога	2	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении операций анализа. Обладает хорошей кратковременной и долгосрочной памятью, внимателен, сосредоточен. Проявляет креативность при выполнении заданий без побуждений извне	3	

Коммуникация	Коммуникативное умение прислушиваться к мнению клиента, заказчика	Избегает участия в общих делах как с обучающимися так и с заказчиками проекта	1	наблюдение
		Участвует в общении с обучающимися в группе и заказчиками проекта при побуждении извне	2	
		Инициативен в общении в группе с обучающимися, с заказчиком проекта. Может выстроить эффективное общение, которое приведет к результату	3	

### Личностные результаты

Аккуратность	Умение аккуратно выполнять свою работу	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	наблюдение
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу	2	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко	3	
Ответственность	Самостоятельность	Учащийся не проявляет ответственность к процессу и результату своей деятельности	1	наблюдение



	и личная ответственность за свои поступки	Учащийся проявляет ответственность в учебной деятельности практически всегда, но требуется мотивация и контроль со стороны преподавателя, родителей	2	
		Уровень ответственности высокий. Учащийся осознает необходимость и важность выполнения поручений, эмоционально переживает задания, его результат, осознает необходимость держать ответ за выполнение порученного дела	3	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	наблюдение
		Заниженная	2	
		Нормальная	3	
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	2	
		Терпения хватает на все занятие	3	
Познавательный	Осознанное участие	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	

интерес	ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес периодически поддерживается учащимся	2	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	3	

**Низкий уровень: 11-17 баллов**

**Средний уровень: 18-24 балла**

**Высокий уровень: 25-33 балла**