

Частное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр «Мезон»

РАССМОТРЕНО  
на заседании педагогического совета  
ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»  
Протокол № 2 от 22.05.2024

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»

Елгаева С.А.  
Приказ № 24 от 24.05.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

## Проектирование, 3D моделирование, прототипирование

Возраст детей: 14 –17 лет

Срок реализации: 1 год

Красильникова Наталья Николаевна,  
преподаватель

Вологда  
2024

## **Содержание**

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	3
Пояснительная записка.....	3
Цель и задачи программы .....	4
Учебный план .....	5
Содержание учебного плана.....	6
Планируемые результаты.....	7
Комплекс организационно-педагогических условий .....	8
Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год.....	8
Условия реализации программы .....	8
Формы аттестации.....	9
Оценочные материалы.....	10
Методическое обеспечение.....	13
Воспитательный компонент.....	14
Информационные ресурсы и список литературы.....	14

# **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **Пояснительная записка**

Программа «Проектирование, 3D моделирование, прототипирование» разработана как один из расширенных курсов Информационно-коммуникационных технологий в рамках Детской компьютерной школы Учебного центра «Мезон». Программа является профильным курсом по выбору и имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации».
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 21 от 28.09.2020);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №629 от 27.07.2022);
- Устав ЧУ ДПО «УЦ «Мезон».

Актуальность программы:

Изучение трехмерной графики способствует формированию основ графической грамотности, умений составлять и читать чертежно-графическую документацию, способствует политехнической и профессиональной подготовке школьников. Чтение и выполнение чертежей деталей и сборочных единиц, их анализ создают предпосылки для развития у обучающихся склонности к изучению техники и дизайна.

Программа разработана на основе опыта преподавания информационных технологий в дополнительном образовании. Содержание и методический аппарат курса способствует развитию умения наблюдать и сравнивать пред-

меты и их изображения, выделять в них существенные признаки и свойства и осуществляется на основе усвоения приемов логического мышления. На тренировочные упражнения, самостоятельную работу выделяется большая часть учебного времени.

Содержание упражнений и обязательных работ направлено на усвоение обучающимися приемов чтения и выполнения чертежей, эскизов, технических рисунков, на развитие моделирования предметов по их изображениям, их преобразование пространственных свойств предметов по изображениям, их реконструкцию и на выполнение несложных конструктивных преобразований, это необходимо для успешного осуществления межпредметных связей с математикой, физикой, изобразительным искусством, трудовым обучением, а также для подготовки обучающегося к будущей практической деятельности.

Творческие задачи развивают творческий потенциал обучающихся, создают условия для развития творческого мышления, способности к длительному напряжению сил и интеллектуальным нагрузкам, самостоятельности и терпению, умению доводить дело до конца, потребности работать в полную силу, умения отстаивать свою точку зрения.

Результатом творческой деятельности является рост интеллектуальной активности, приобретение положительного эмоционального опыта, что обеспечивает развитие творческого потенциала личности.

В процессе обучения развиваются качества личности: спокойствие, умение владеть собой, усидчивость, хорошая память, терпеливость, исполнительность, целеустремленность.

### **Цель и задачи программы**

Цель программы:

приобщение обучающихся к графической культуре, а также формирование и развитие мышления, развитие пространственного воображения и творческого потенциала личности.

Дидактические задачи:

- формирование умений и навыков работы в программе КОМПАС-3D
- изучение среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- формирование знаний об основах прямоугольного проецирования, о способах построения изображений на чертежах, а также способах построения аксонометрических проекций;
- научить обучающихся читать и выполнять чертежи, эскизы, аксонометрические проекции, технические рисунки деталей машин и механизмов различного назначения;
- развивать статические и динамические пространственные представления, образное мышление на основе анализа формы предметов и её конструктивных особенностей, мысленного воссоздания пространственных образов предметов по проекционным изображениям и словесному описанию;
- научить самостоятельно пользоваться справочным материалом, формировать умение применять графические знания.

Задачи развития обучающихся:

- развитие абстрактного и образного мышления.

Воспитательные задачи:

- формирование творческого подхода к поставленной задаче, чувства ответственности за выполненную работу, воспитание самостоятельности и творческой активности, расширение кругозора.

### Учебный план

№	Содержание	Количество часов			Тип аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Проектирование в системе КОМПАС-3D.</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	
	Настройка рабочего пространства.	1	0	1	
	Режимы черчения.	4	1	3	
	Построение геометрических примитивов. Привязки.	8	2	6	
	Работа со штриховкой.	4	1	3	

№	Содержание	Количество часов			Тип аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Создание и редактирование надписей. Таблицы.	6	2	4	
	Размеры на чертеже. Измерения.	6	2	4	
	Растровые изображения в КОМПАС-3D. Параметризация.	4	1	3	
	Настройка изображений для вывода на принтер.	3	1	2	
	Контрольная работа №1	2	0	2	Промежуточная тематическая
<b>2</b>	<b>Трехмерное моделирование в КОМПАС-3D.</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	
	Основные приемы и способы трехмерного моделирования.	13	5	8	
	Поверхности. Способы построения поверхностей.	5	2	3	
	Сборка. Анимация.	2	1	1	
	Способы построения листового тела.	4	1	3	
	Контрольная работа №2	2	0	2	Промежуточная тематическая
<b>3</b>	<b>Прототипирование.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
	Печать на 3D-принтере	4	1	3	
<b>Всего</b>		<b>68</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	

### Содержание учебного плана

#### Тема 1. Проектирование в системе КОМПАС-3D.

##### *Теория.*

Элементы интерфейса системы КОМПАС-3D. Режимы черчения. Координаты: абсолютные и относительные. Понятия «Слой», «Объектная привязка», «Группа», «Блок». Типы размеров: линейный, угловой, параллельный.

##### *Практика.*

Настройка рабочего пространства. Способы вызова команд. Координатный ввод точек. Создание геометрических примитивов. Работа со слоями. Использование объектных привязок. Создание штриховки. Редактирование объектов. Создание однострочного и многострочного текста. Установка разме-

ров на чертеже. Создание и редактирование групп, блоков. Добавление и настройка изображений. Печать документов.

## **Тема 2. Трехмерная графика в КОМПАС-3D.**

*Теория.*

Способы создания трехмерных объектов.

*Практика.*

Создание различных типов трехмерных объектов и заготовок к ним. Создание трехмерных объектов с помощью операций вращения, выдавливания. Редактирование трехмерных объектов: вычитание, пересечение, фаска, сопряжение.

## **Тема 3. Прототипирование.**

*Теория.*

Особенности печати на 3D-принтере: тип материала, принцип работы принтера, этапы работы.

*Практика.*

Создание модели, обработка модели программными средствами для печати, печать созданной модели на 3D-принтере.

### **Планируемые результаты**

По окончании обучения, обучающиеся будут:

- иметь представление о форме предметов и геометрических тел и о положении предметов в пространстве,
- знать основы и методы выполнения графических работ на компьютере,
- знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, конструкций, деталей,
- знать изображения на чертеже видов, разрезов, сечений,
- уметь воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов,

- уметь осуществлять преобразование геометрической формы детали,
- уметь изменять положение предмета в пространстве относительно осей координат,
- владеть графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах,
- владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

При успешном освоении программы обучающемуся предоставляется Свидетельство об обучении.

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

### **Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год**

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим учебных занятий
сентябрь	май	34	68	1 раз в неделю по 2 акад. часа

Каникулярные и праздничные дни в соответствии с производственным календарем, разработанным правительством РФ и рекомендациями Департамента образования Вологодской области. Календарный учебный график может меняться, в зависимости от специальных распоряжений Правительства РФ и Департамента образования Вологодской области.

### **Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. Программа реализуется в группе от 6 до 12 человек, которая формируются до начала

проведения занятий. Занятия проводятся еженедельно по 2 академических часа, 1 академический час равен 45 минут.

Для проведения занятий необходим класс, оснащенный компьютерной техникой (по числу обучающихся в группе, а также преподавателя). ПК должны быть объединены в локальную сеть и подключены к сети интернет. На ПК должны быть установлены: операционная система, КОМПАС-3D, Cura, программное обеспечение для демонстраций. В классе должен быть мультимедиа проектор, 3D-принтер, доступ в интернет. Класс должен быть оборудован магнитно-маркерной доской.

### **Кадровое обеспечение**

Занятия проводят квалифицированные педагоги, с высшим педагогическим образованием. Педагогами разработаны собственные методические пособия, дидактический и раздаточный материал. Обучающиеся принимали участие в городских и российских конкурсах по 3D-моделированию и занимали призовые места.

### **Формы аттестации**

Контроль знаний и умений – один из главных элементов учебного процесса. От его правильной организации во многом зависит эффективность управления учебно-воспитательным процессом. Благодаря контролю между преподавателем и обучающимся устанавливается «обратная связь», которая позволяет оценивать динамику усвоения учебного материала, действительный уровень владения системой знаний, умений и навыков и на основе их анализа вносить соответствующие коррективы в организацию учебного процесса

В ходе обучения осуществляется промежуточная аттестация. Промежуточный контроль осуществляется в форме практических и контрольных работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные графические изображения), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения).

В конце изучения каждой темы проводится контрольная работа. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимися минимально необходимых результатов, обозначенных в задачах курса.

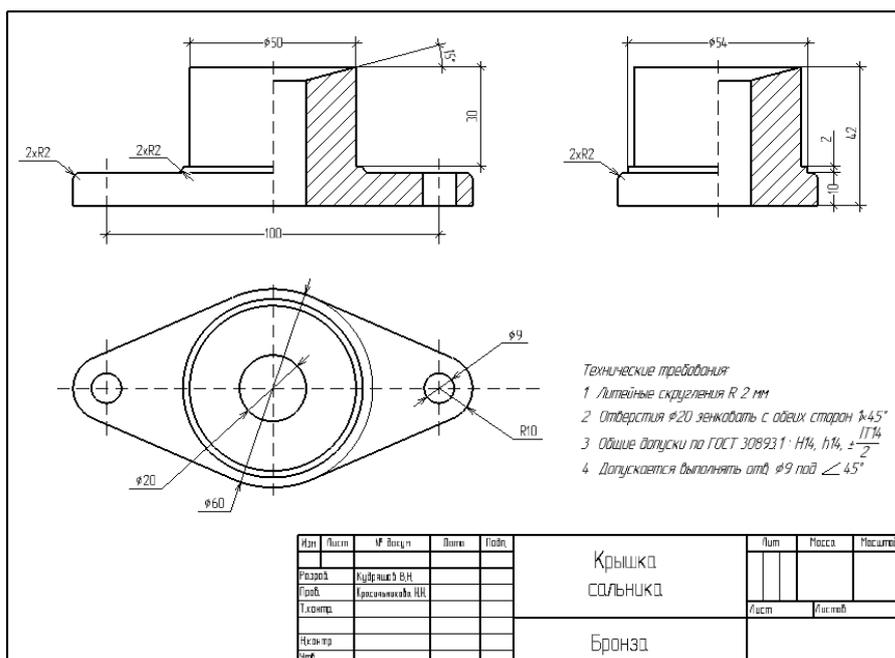
Для оценки результатов обучения используются методы наблюдения за деятельностью, оценивание практических работ обучающегося – промежуточный контроль. За графические работы обучающимся выставляются отметки по четырехбалльной системе.

Объект контроля: знания; умения

Виды контроля	Цель контроля	Формы контроля
Текущий	Определить степень усвоения материала, выявить отстающих/опережающих обучение. Скорректировать методы, средства обучения	Фронтальная и индивидуальная
Промежуточный	Определить степень достижения результатов обучения и воспитания учащихся	Индивидуальная, ученик выполняет своё задание, без чьей – либо помощи.

### Оценочные материалы

**Контрольная работа №1 «Проектирование в системе КОМПАС-3D»:** обучающемуся предлагается создать чертеж по образцу, используя программу КОМПАС.



Требования к работе:

1. Чертеж и размеры (шрифт GOST type A, размер 3, длина стрелки 3, угол стрелки 300) должны быть созданы в разных слоях, которые имеют соответствующие имена.
2. Угловой штамп должен быть заполнен (разработал, проверил, даты и т.д., см. образец). Параметры текста: шрифт GOST type A, размеры 2,5 и 5 соответственно.
3. Используйте тип линий Основная и Штриховая, штриховка Металл.
4. Технические требования (шрифт GOST type A, высота символов 3,5, курсив) оформите нумерованным списком.

Оценивание:

Оценка «5»: без ошибок выполнены все три вида, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп, написаны технические требования.

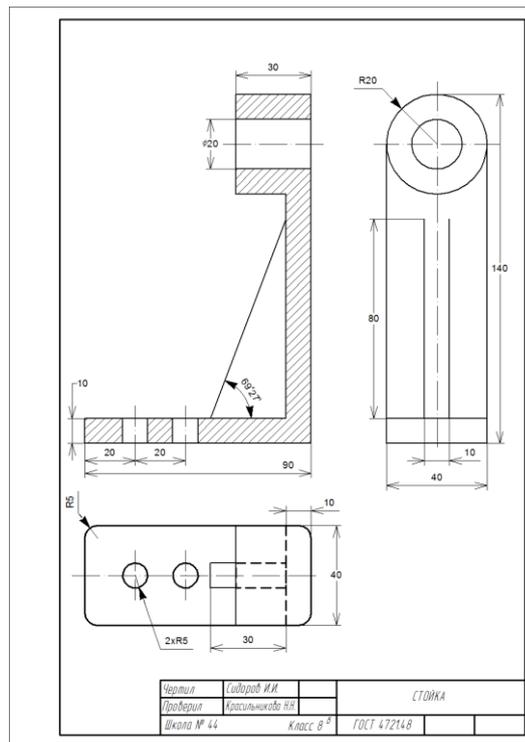
Оценка «4»: без ошибок выполнены два вида, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп.

Оценка «3»: без ошибок выполнены один вид, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп.

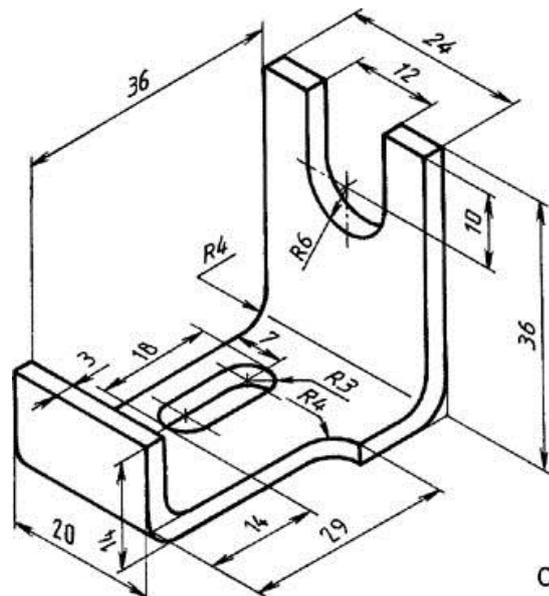
Оценка «2»: с ошибками выполнен один вид, проставлены размеры, нанесена штриховка.

**Контрольная работа №2 «Трехмерное моделирование в КОМПАС-3D»:**  
обучающемуся предлагается создать трехмерную модель по чертежу, по рисунку.

Задание 1. Создайте трехмерную модель по чертежу



Задание 2. Создайте трехмерную модель по рисунку



Оценивание

Оценка «5»: без ошибок выполнены обе модели, создана сборка.

Оценка «4»: без ошибок выполнена одна модель, вторая с ошибками.

Оценка «3»: без ошибок выполнена одна модель.

Оценка «2»: с ошибками выполнена одна модель.

## **Методическое обеспечение**

Для успешной реализации программы разработаны и применяются следующие дидактические материалы:

- раздаточный материал, содержащий обязательные для изучения теоретические материалы;
- задания для текущего и промежуточного контроля.

Основные аппаратные средства:

- компьютеры учителя и учащихся;
- устройство (маршрутизатор), обеспечивающее подключение компьютеров кабинета к сети Интернет;
- мультимедиапроектор.
- 3D-принтер

Программные средства:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Браузер.
- Программа КОМПАС-3D.
- Программа Cura
- Программа netfabb Basic

### **Методы обучения:**

1. Объяснительно-иллюстративный (рассказ, беседа, демонстрация, ...)
2. Репродуктивный (воспроизведение знаний, действие по алгоритму)
3. Проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися)

### **Формы и виды занятий:**

Изучения нового материала:

- ✓ Беседа

Совершенствование знаний, умений и навыков:

- ✓ Практическое занятие, индивидуальная работа

Обобщение и систематизация:

- ✓ Практическое занятие, индивидуальная работа

- ✓ Занятие по систематизации и обобщению знаний

Контроль знаний:

- ✓ Контрольная работа

### **Воспитательный компонент**

Реализуется посредством учета следующих принципов:

- ✓ Формирование целостного, социально-ориентированного взгляда на мир, потребности в саморазвитии
- ✓ Формирование уважительного отношения к иному мнению
- ✓ Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, культуры общения, навыков сотрудничества
- ✓ Формирование и пропаганда здорового образа жизни, активной жизненной позиции

### **Календарный план воспитательной работы**

Сроки проведения	Название мероприятия	Форма проведения
сентябрь	«Неделя безопасности»	Беседы по правилам дорожной безопасности, пожарной безопасности
ноябрь	Экскурсия в ИТ-компанию города	Экскурсия на уровне коллектива
сентябрь-май	Участие в муниципальных и российских творческих конкурсах	Творческий конкурс

## **Информационные ресурсы и список литературы**

### **Список литературы**

1. Азбука КОМПАС -3D V15. ©2014 ЗАО АСКОН, 2014 г., 492с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007 г. – 368 с.

3. Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н. Инженерная 3D-компьютерная графика. – М.: Юрайт, 2012 г. – 464 с.
4. Е. М. Кудрявцев Компас-3D. Проектирование и расчет механических систем. – ДМК Пресс, 2008 г. – 400 с.
5. Г.И. Куничан, Т.Н. Смирнова, Л.И. Построение объемных моделей в системе КОМПАС-3D: учебное пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС. Изд-во Алт. гос.техн. ун-та, 2016 г. – 65 с.
6. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Практические задания по компьютерному моделированию в инструментальной среде Компас 3D: практикум / Н.М.Богатов, Л.Р. Григорьян, О.Е. Митина. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2011, 57 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. [https://cadinstructor.org/cg/kompas\\_3d/](https://cadinstructor.org/cg/kompas_3d/)
2. <https://autocad-lessons.com/uroki-kompas-3d/>
3. <https://edu.ascon.ru/main/library/video/>
4. <http://veselowa.ru/category/uroki-po-3d-modelirovaniyu/>