

101

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного  
образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр  
дополнительного образования детей Хабаровского края)»  
Центр технического и цифрового образования «ТЕХНО-ИТ-куб»

**Рассмотрена**

на заседании научно-  
методического совета  
Центра

Протокол № 3

«31» мая 2024 г.

**Утверждаю**

Директор  
МБОУ СОШ № 12

Е.А. Савостина

«02» 09 2024 г.

**Утверждаю**

Генеральный директор  
КТАОУ ДО РМЦ

М.В. Кацупий

«30» 08 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Инженерное 3D проектирование»**

Возраст учащихся: 11 – 13 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень освоения: стартовый

Составитель:

Рудаков Вадим Константинович

педагог дополнительного  
образования

г. Хабаровск,  
2024 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Инженерное 3D проектирование»

### СОГЛАСОВАНО:

Заместитель  
директора СП по УВР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
название СП подпись Ф.И.О.

Методист СП \_\_\_\_\_ / Романова Е.В.  
название СП подпись Ф.И.О.

Составитель (составители) ДООП:

Рудаков В.К. \_\_\_\_\_ педагог дополнительного образования  
Ф.И.О. подпись должность

**Заключение:** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соответствует требованиям к разработке ДООП и рекомендована к реализации решением ИМС от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

## **Нормативно-правовые основания для проектирования ДООП**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

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

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

4. - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 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»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».

6. Устав краевого государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)».

7. Приказ Министерства образования и науки РФ и министерства просвещения РФ от 05.08.2020г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

Направленность программы – техническая;

Направление программы – инженерное проектирование.

Уровень освоения – стартовый

### **Актуальность программы**

Современный специалист выходит за рамки простого исполнителя и должен применить все свои дизайнерские способности для поиска решений, упрощающих жизнь пользователей. Для выполнения задач инженер-дизайнер (конструктор) использует системы автоматизированного проектирования, которые увеличивают возможности проектировщика, повышают качество изготавливаемых изделий, улучшают и дают возможность создать базу данных для производства. Результатом автоматизированного проектирования являются электронные файлы, которые можно распечатать и использовать при изготовлении и других процессах.

На занятиях обучающиеся познакомятся с системой автоматизированного проектирования Компас 3D, научатся создавать 3D модели и сборки, оформлять конструкторскую документацию для своих

проектов. Познакомятся с понятием технической эстетики, деталями машин и механизмов, механическими передачами, способами подготовки файлов для изготовления изделий на высокотехнологичном оборудовании и научатся применять полученные знания при решении творческих технических задач.

Программа ориентирована на развитие допрофессиональных компетенций у учащихся технического и инженерного направления деятельности. Это является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Хабаровского края.

### **Новизна программы.**

Данная программа создана как водный курс. Предполагает погружение в инженерное проектирование учеников школ в рамках предмета «Технология» через создание простых деталей в системе САПР с последующей возможностью печати созданных деталей на экструзионном 3D принтере.

**Адресат программы:** Учащиеся 11-13 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год

**Объем реализации программы:** 120 часов - «ТЕХНО-IT-куб».

### **Адресат программы**

Возраст учащихся	Уровень	Состав группы (количество учащихся)
11 – 13 лет	стартовый	14 человек в группе

### **Режим занятий и объем программы**

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во в недель	Кол-во часов в год
1 год обучения	3 часа	1	3 часа	40	120 часов
<b>Всего:</b>					<b>120 часов</b>

Программа реализуется совместно с партнером – муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №12 города Хабаровска

**Режим организации занятий:** занятия в объединении рекомендуется проводить по 3 часа 1 раз в неделю. Занятия проводятся по 30 минут. Между занятиями 10-минутный перерыв.

**Форма обучения:** очная.

### **Формы организации образовательного процесса**

Используемые формы организации деятельности детей на занятии: групповые. Группа – 14 человек.

Используемые формы занятий: презентация, конкурс, выполнение творческого задания, практические занятия, лекция с элементами беседы.

Занятия включают здоровые берегающие технологии в образовании: организационные моменты, проветривания помещения, перемены, перерывы, во время которых выполняются упражнения для глаз и физические упражнения для профилактики общего утомления.

**Цель программы:**

формирование первичных навыков решения технических задач в проектировании различных деталей в системе САПР.

**Задачи программы:**

**Предметные:**

- обучить основам компьютерного черчения и моделирования в системе САПР Компас 3D;
- обучить правильной подготовке файлов для 3D-печати и лазерной резки

**Метапредметные:**

- способствовать формированию креативного и технического мышления;
- обучить основам проектно-исследовательской работы;

**Личностные:**

- формировать навыки эффективного общения в совместной деятельности;
- способствовать формированию потребности в самообразовании и творческой реализации.

**Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1.</b> Основы работы в Компас 3D	14	4	10	Беседа. Тест (Приложение 1)
	<b>Раздел 2.</b> Компьютерная 2D графика. Введение в технологию компьютерного графического моделирования.	20	6	14	Беседа. Практическая работа
3	<b>Раздел 3.</b> Принципы ввода и редактирования объектов.	22	6	16	Беседа. Практическая работа
4	<b>Раздел 4.</b> Графическое отображение и чтение геометрической информации о предмете.	26	6	20	Беседа. Практическая работа

5	<b>Раздел 5.</b> Компьютерная 3D графика. Введение в трёхмерное моделирование.	30	8	22	Беседа. Практическая работа (Приложение 2)
6	<b>Раздел 6.</b> Итоговая работа на основе пройденного материала	8	2	6	Защита проектов. Результаты конкурсов.
	<b>Всего</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Основы работы в Компас 3D.**

Теория: Введение. Задачи курса. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Программы для компьютерной графики. Инструктаж по охране труда и по пожарной безопасности. Интерфейс программы Компас 3D: основные элементы рабочего окна программы, знакомства с основными панелями задач, информация строки состояния.

Практика: Работа с инструментами системы САПР.

#### **Раздел 2. Компьютерная 2D графика. Введение в технологию компьютерного графического моделирования.**

Теория: Задачи курса. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Интерфейс программы Компас 3D LT: основные элементы рабочего окна программы, знакомства с основными панелями задач, информация строки состояния. Управление чертежом в программе Компас 3D LT.

Практика: Графическая работа №1 «Создание и настройка чертежа в КОМПАС-3D».

#### **Раздел 3. Принципы ввода и редактирования объектов.**

Теория: Построение геометрических примитивов. Понятие привязок. Построение геометрических объектов по сетке. Ввод числовых данных параметров примитивов. Алгоритм построения прямоугольника по параметрам. Простановка размеров на чертеже. Управление размерной надписью на чертеже.

Практика: Графическая работа №2 «Построение геометрических примитивов по условию». Алгоритм построения окружности, дуги по параметрам. Деление геометрических объектов на равные части. Самостоятельная работа. Редактирование построенных геометрических объектов. Самостоятельная работа.

#### **Раздел 4. Графическое отображение и чтение геометрической информации о предмете.**

Теория: Компонировка изображения объектов на чертеже. Построение 3D модели в трёх видах. Сопряжение в системе САПР. Алгоритм построения разреза объёмной модели на чертеже.

Практика: Графическая работа №3 «Чертёж детали в 3-х видах».

## **Раздел 5. Компьютерная 3D графика. Введение в трёхмерное моделирование.**

Теория: Основы трехмерного моделирования и проектирования. Элементы интерфейса, настройка системы при трёхмерном моделировании.

Практика: Создание трехмерной детали по предложенному чертежу.

## **Раздел 6. Итоговая работа на основе пройденного материала**

Теория: Повторение всего материала, изученного в курсе освоения программы. Объяснение сути итоговой работы. Ответы на интересующие вопросы.

Практика: «Итоговая проектная работа по созданию сложных элементов по предложенным чертежам». Подготовка к печати. Защита проектов. Подведение итогов.

### **Календарный учебный график**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01.09. 2024г.	30.06. 2025г.	40	40	120	1 раз в нед. по 3 часа

### **Планируемые результаты:**

#### **Предметные результаты:**

- научатся читать чертежи в системе САПР;
- научатся формировать файлы для 3D-печати и лазерной резки;
- будут демонстрировать знания по названию деталей машин и механизмов, ориентироваться в видах механических передач;
- будут выполнять компьютерное конструирование геометрических построений в «Компас 3-D».

#### **Метапредметные результаты:**

- будут проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;
- будут уметь проводить оценку результатов деятельности (чужой, своей);
- будут проявлять познавательную активность;
- будут воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

#### **Личностные результаты**

- будут демонстрировать готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- будут проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

### **Материально-технические условия реализации программы**

- Для работы имеются 12 компьютеров для рабочих мест по количеству детей в группе.
- Оснащение компьютеров программными средствами:
- Компас 3D;
- Возможность выхода в Internet с каждого рабочего места;
- Интерактивная доска/проектор для педагога;
- Акустические системы колонки;
- Цветной принтер;
- 3D принтер;
- Станок лазерной резки;
- Стенд с информацией по темам: «Правила техники безопасности», «Допустимое время работы детей за компьютером», «Комплекс гимнастических упражнений для глаз, рук, опорно-двигательного аппарата»;
- Образовательная программа;
- Фото и видео материалы;
- Справочная литература, журналы с образцами полиграфии, позволяющие учащимся получать интересующую информацию о практическом применении знаний по компьютерной графике.

### **Формы аттестации:**

Беседа. Практическая работа. Защита проектов. Тест (Приложение № 2), итоговая графическая работа, участие в краевых конкурсах.

**Оценочные материалы** (Приложение № 1).

### **Методическое обеспечение:**

Инженерный сайт. Будь изобретателем! Делай в САД <http://kompasuroki.ucoz.ru/>

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов.**

#### **Для педагога:**

- Исаев М.С., Фалеева Е.В, Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
- Образовательный портал преподавателя Масюкевича М.Б. Раздел "Основы автоматизированного проектирования в системе Компас-3D" [https://oplk.ucoz.com/index/kompas\\_3d/0-22](https://oplk.ucoz.com/index/kompas_3d/0-22)

- Справочник по инженерно-строительному черчению / Русскевич Н. Л., Ткач Д. И., Ткач М. Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1987. – 264 с.: ил.
- Черчение: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4-е изд., дораб. – М.: АСТ: Астрель, 2011. – 221, [3] с.: ил.
- CADInstructor. Обучающий центр. Компьютерная графика <https://cadinstructor.org/cg/>
- Петров, Ю. П. «Обеспечение достоверности и надежности компьютерных расчетов» М.: БХВ-Петербург, 2021 г.

**Для учащихся и их родителей:**

1. И.В. Баранова «Комспас 3-D для школьников. Черчение и компьютерная графика» Изд. ДМК пресс, 2009 г.
2. Большаков, В. П. «Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D». Практикум М.: БХВ-Петербург, 2010

**Календарный план воспитательной работы**

№ п/п	Название мероприятия/события	Форма проведения	Сроки проведения
1	День окончания Второй мировой войны. «Конец войны, начала мира».	Инфочас	сентябрь 2024 г.
2	День солидарности в борьбе с терроризмом.	Инфочас	сентябрь 2024 г.
3	День отца. Краевой выходной «Делай вместе с папой»	совместные занятия в объединениях родителей с детьми	октябрь 2024 г.
4	День Государственного герба Российской Федерации. «История герба России»	Тематическое занятие/викторина	25-30 ноября 2024 г.
5	День матери в России. «Подарок маме».	Занятие в объединениях.	23-27 ноября 2024 г.
6	День Конституции Российской Федерации.	Инфочас	12 декабря 2024 г.
7	День памяти, посвященный полному освобождению Ленинграда от фашисткой блокады (1944 год) «Дорога к жизни»	инфочасы	24-27 января 2025 г.
8	День российской науки	Инфочасы	8 февраля 2025 г.
9	День победы	Занятия в объединениях/ инфочасы/викторины	6-8 мая 2025 г.
10	День памяти и скорби – день начала Великой Отечественной войны.	Инфочасы	20-22 июня 2025 г.

**ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ \_\_\_\_\_ ОБЪЕДИНЕНИЯ \_\_\_\_\_ ГРУППЫ**

№ п/п	Критерии  Фамилия Имя	Создана 3D модель в программе Компас 3D и сохранён в формате .m3d	Модель распечатана на 3D принтере	Подготовлена презентация	Презентация правильно оформлена, описаны все пункты	Указаны все этапы создания	Кол-во баллов
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Оценка будет производиться по 6-бальной шкале

**3.6. Нанесение размеров**

1. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть в пределах, мм:

3÷15

1÷10

7÷10

5÷8

а

б

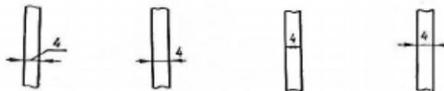
в

г

2. Размерные числа наносят над размерной линией примерно \_\_\_\_\_.

3. При нанесении нескольких параллельных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа рекомендуется располагать в \_\_\_\_\_.

4. Размер нанесен с ошибкой на чертеже:



а

б

в

г

5. На одном чертеже размеры всех стрелок должны быть \_\_\_\_\_.

6. Расстояние между размерным числом и линией около \_\_\_\_\_ мм.

7. Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:



а

б

в

г

8. Размер радиуса неправильно нанесен на примере:



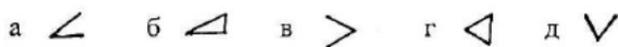
а

б

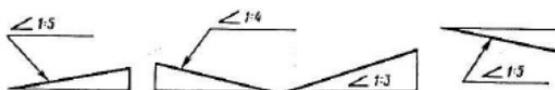
в

г

9. Конусность поверхности определяется знаком:



10. Неправильно обозначен уклон на рисунке:



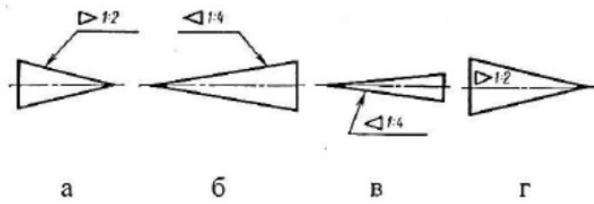
а

б

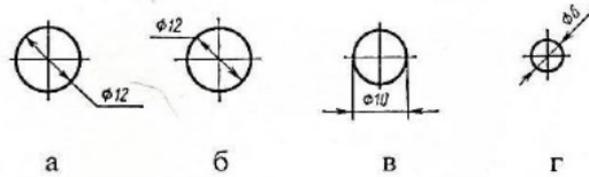
в

г

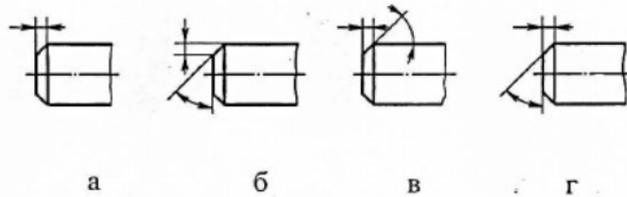
11. С ошибкой построена конусность над пунктом:



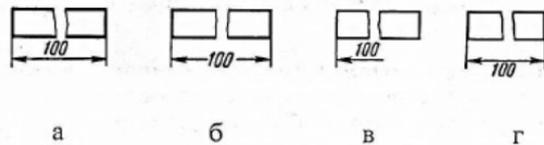
12. Правильно указан размер диаметра на чертеже:



13. Размер фаски под углом  $30^0$  нанесен в соответствии с правилами на рисунке:



14. Длина детали правильно проставлена на примере:



15. Установите соответствие между элементами двух множеств:

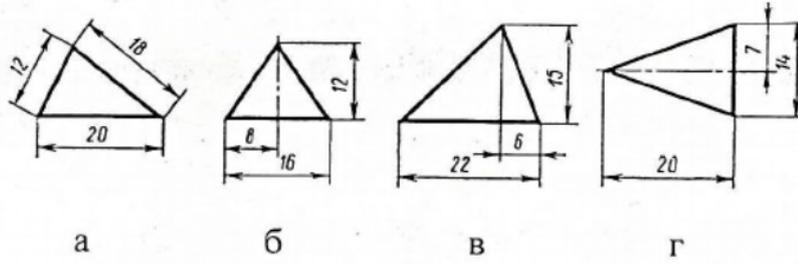
Условный знак

1.  $\nabla$
2.  $\square$
3.  $\curvearrowright$
4.  $\sphericalangle$

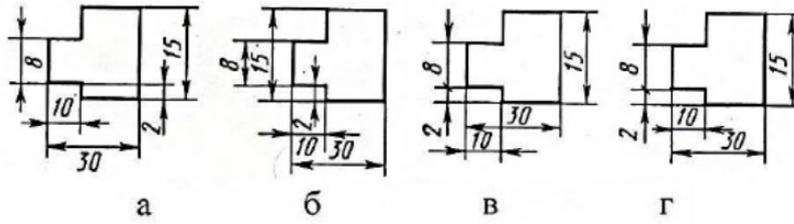
Значение знака

- А. Конусность
- Б. Радиус
- В. Уклон
- Г. Квадрат
- Д. Диаметр
- Е. Толщина детали
- Ж. Дуга

16. Неудачно нанесены размеры треугольника, изображенного над пунктом:



17. В соответствии с правилами линейные размеры нанесены на чертеже:



18. Проставьте размеры на чертеже:

