

515

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-IT-куб»

**Рассмотрена**  
 на заседании научно-методического совета Центра  
 Протокол № 3  
«31» мая 2024 г.

**Утверждаю**  
 Директор  
 МБОУ СОШ № 1  
 с. Некрасовка  
О.Н.Евстафьева  
«01» 09 2024 г.



**Утверждаю**  
 Генеральный директор  
 КГАОУ ДО РМЦ  
М.В.Кацупий  
«30» 05 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
 ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
 технической НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«3D моделирование»**

Возраст учащихся: 9 – 12 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  
«3D моделирование»

### СОГЛАСОВАНО:

Заместитель  
директора СП по УВР <sup>1</sup> \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
название СП подпись Ф.И.О.

Методист СП<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ / 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 – компьютерное моделирование.

Уровень освоения – стартовый

### **Актуальность программы**

Подготовка высококвалифицированных рабочих кадров для промышленности и развитие инженерного образования, а также повышение его престижа являются приоритетными направлениями развития. Основным инструментом для создания и совершенствования проектов промышленного производства является компьютерное программное обеспечение, которое многократно повышает качество и точность проектирования.

Дефицит педагогических кадров, знающих и умеющих создавать проекты в системе САПР, умеющих работать на современных станках с ЧПУ, вызывает необходимость в дистанционном и очно-дистанционном обучении учащихся из отдаленных территорий Хабаровского края.

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.

Главным пунктом реализации программы является наличие педагога-тьютора с обучающимися на время проведения дистанционных занятий.

Адресат программы: программа рассчитана на обучающихся 9 – 12 лет.

**Форма обучения:** дистанционная

**Срок реализации программы:** 1 год

**Объём реализации программы:** 160 часов - «ТЕХНО-IT-куб».

Возраст учащихся	Уровень	Состав группы (количество учащихся)
9 – 12 лет	стартовый	12 человек в группе

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

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год обучения	2 часа	2	4 часа	40	160 часов
<b>Всего:</b>					<b>160 часов</b>

Программа реализуется совместно с партнером – муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 с. Некрасовка.

Режим организации занятий: Занятия в объединении рекомендуется проводить по 2 часа 2 раза в неделю. Занятия проводятся по 30 минут. Между занятиями 10-минутный перерыв. Занятия проводятся в учебной аудитории.

**Форма организации занятий:** основная форма организации занятий – групповые, практические занятия. Группа 12 человек.

**Цель программы:**

формирование первичных навыков решения творческих технических задач в проектировании различных деталей судов, посредством обучения основам проектирования в программе Компас 3D.

**Задачи программы:**

**Предметные:**

- обучить основам компьютерного черчения и моделирования в 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	Раздел 1. Основы работы в Компас 3D	20	6	14	Беседа. Тест (Приложение 1)
2	Раздел 2. Компьютерная 2D графика. Введение в технологию компьютерного графического моделирования.	12	4	8	Беседа. Практическая работа
3	Раздел 3. Принципы ввода и редактирования объектов.	16	5	11	Беседа. Практическая работа
4	Раздел 4. Графическое отображение и чтение геометрической информации о предмете.	18	3	15	Беседа. Практическая работа
5	Раздел 5. Компьютерная 3D графика. Введение в трёхмерное моделирование.	18	3	15	Итоговая графическая работа (Приложение 2)
6	Раздел 6. Трёхмерное моделирование многогранников.	12	3	9	Практическая работа (Приложение 2)
7	Раздел 7. Трёхмерное моделирование тел вращения.	16	6	10	Практическая работа (Приложение 2)
8	Раздел 8. Моделирование	20	8	12	Практическая работа

	сложного геометрического объекта.				(Приложение 2)
9	Раздел 9. Итоговая работа на основе пройденного материала	12	2	10	Итоговая работа (Приложение 2)
10	Раздел 10. Участие в олимпиадах/конкурсах	16	3	13	Результаты конкурсов
	<b>Всего</b>	<b>160</b>	<b>43</b>	<b>117</b>	

### Содержание учебного плана

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

Теория: Введение. История развития. 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: Графическая работа №10 «Создание чертежа в КОМПАС-3D».

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

Теория: Задачи курса. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Программы для компьютерной графики. Инструктаж по охране труда и по пожарной безопасности. 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: Компоновка 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. Трёхмерное моделирование многогранников.**

Теория: Алгоритм построения 3-х мерных моделей выдавливанием с помощью графического редактора КОМПАС-3D.

Практика: Предопределённый ввод параметров. Редактирование параметров трёхмерных моделей в системе КОМПАС-3D. Самостоятельная работа.

### **Раздел 7. Трёхмерное моделирование тел вращения.**

Теория: Алгоритм построения трёхмерных моделей тел вращения по основанию. Алгоритм построения трёхмерных моделей по образующей линии. Моделирование сложного объекта, образованного телами вращения.

Практика: Графическая работа №14 «Выполнение трёхмерной модели геометрического тела (конус) выдавливанием, с предопределённым вводом параметров».

### **Раздел 8. Моделирование сложного геометрического объекта.**

Теория: Алгоритм на выполнение операций «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием». Построение плоскостного разреза сложной 3D модели (фронтальный, горизонтальный, профильный разрезы). Создание изображения 3D модели по сечениям.

Практика: Создание 3D – модели используя команды скругление, фаска. Графическая работа №4 «Графическое изображение объёмной модели с элементами: скругление, фаска». Создание 3D –моделей с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу. Проставка размеров. Графическая работа №5 «Построение объёмного изображения сложного предмета с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу». Графическая работа №6. Графическая работа №7 «Итоговая проектная работа по созданию сложных элементов по предложенным чертежам». Защита проектов. Подведение итогов

### **Раздел 9. 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». Защита проектов. Подведение итогов.

## **Раздел 10. Участие в олимпиадах/конкурсах**

Теория: Формирование конкурсного пакета документов. Оформление презентации. Доработка проектов.

Практика: Создание конкурсного пакета документов. Отправка документов.

### Календарный учебный график (общий)

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	80	160	2 раза в нед. по 2 часа

### **Планируемые результаты:**

#### **Предметные результаты:**

- научатся читать чертежи различной сложности;
- 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**

Материально-техническое обеспечение на территории организации-партнера:

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.

Материально-техническое обеспечение на территории организации:

10 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;
- 3D принтер;
- Фото и видео материалы;
- Справочная литература, журналы с образцами полиграфии, позволяющие учащимся получать интересующую информацию о практическом применении знаний по компьютерной графике.

### **Используемые материалы**

- металлические материалы (сплавы алюминия, медь, латунь, свинец), жель, различные виды фольги, серебро, стали различных видов;
- неметаллические материалы - древесина, стеклотекстолит фольгированный, гетинакс, фторопласт; эпоксидные смолы и др. клеи, стеклоткань, углеткань; красящие шалы (нитроэмаль, алкидные и акриловые краски).

Рабочее помещение должно быть оборудовано эффективной вентиляцией для удаления вредных веществ. Независимо от наличия вентиляционных устройств в помещении должны быть открывающиеся окна для проветривания

Рабочее место педагога должно быть расположено таким образом, чтобы можно было видеть все рабочие места учеников. На стенах размещаются наглядные пособия, объявления, мини-выставки работ детей.

Для организации работы объединения по данной программе предполагается наличие компьютера с возможностью выхода в Internet, оснащенного программными средствами: операционная система не ниже Microsoft Windows 7 64 bit Professional Russian, офисное приложение, включающее программы САПР «Компас».

### **Формы аттестации:**

Беседа. Практическая работа. Тест (Приложение № 1), итоговая графическая работа, участие в краевых конкурсах.

**Оценочные материалы** Представление готовых объектов, моделей (Приложение № 2).

## Методическое обеспечение

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

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

#### Для педагога:

1. Исаев М.С., Фалеева Е.В., Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
2. 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.
3. 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.
4. CADInstructor. Обучающий центр. Компьютерная графика <https://cadinstructor.org/cg/>
5. 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)

#### Для учащихся и их родителей:

1. Исаев М.С., Фалеева Е.В., Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
2. 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.
3. 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.
4. CADInstructor. Обучающий центр. Компьютерная графика <https://cadinstructor.org/cg/>
5. Creative Mechanics <https://www.youtube.com/c/CreativeMechanics>
6. Инженерный сайт. Будь изобретателем! Делай в САД <http://kompasuroki.ucoz.ru/>
7. 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)

### 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 фашистской 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.

Пример теста

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

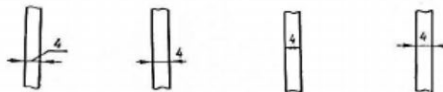
в

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

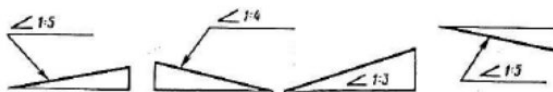
в

г

9. Конусность поверхности определяется знаком:

а  $\angle$  б  $\triangleleft$  в  $\triangleright$  г  $\triangleleft$  д  $\nabla$

10. Неправильно обозначен уклон на рисунке:



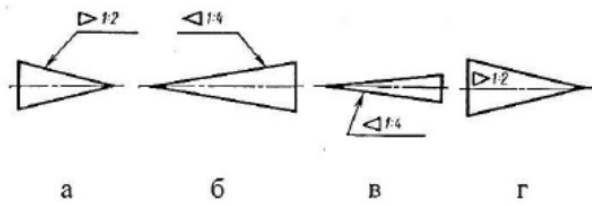
а

б

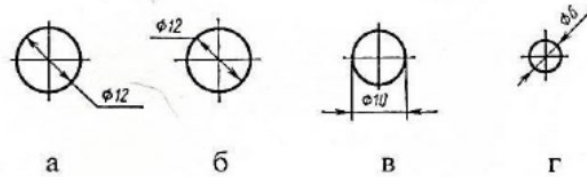
в

г

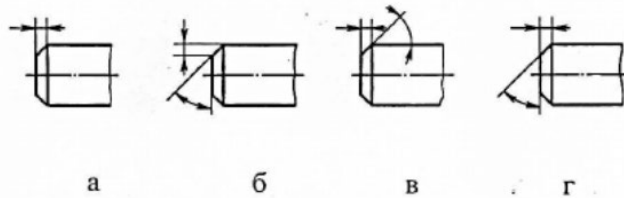
11. С ошибкой построена конусность над пунктом:



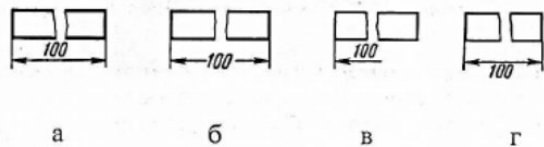
12. Правильно указан размер диаметра на чертеже:



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



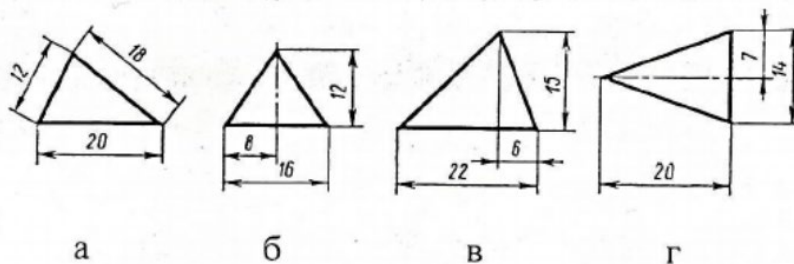
14. Длина детали правильно проставлена на примере:



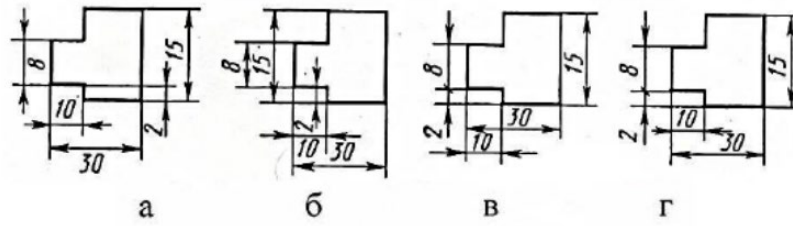
15. Установите соответствие между элементами двух множеств:

Условный знак	Значение знака
1. $\nabla$	А. Конусность
2. $\square$	Б. Радиус
3. $\curvearrowright$	В. Уклон
4. $\sphericalangle$	Г. Квадрат
	Д. Диаметр
	Е. Толщина детали
	Ж. Дуга

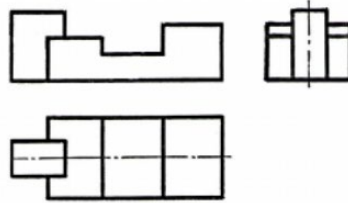
16. Неудачно нанесены размеры треугольника, изображенного над пунктом:



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



18. Проставьте размеры на чертеже:



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

№ п/п	Критерий  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