

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»  
наименование структурного подразделения

**Рассмотрена**

на заседании научно-  
методического совета Центра

Протокол № 3  
«30» 06 2023 г.

**Утверждаю**

Генеральный директор  
КГАОУ ДО РМЦ

  
М.В. Кацупий  
«30» 06 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Инженерный дизайн»**  
название ДООП

Возраст учащихся: 13-16 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень освоения: базовый

Составитель: Сидоркина София  
Максимовна, педагог  
дополнительного образования

г. Хабаровск,  
2023 г.

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

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

### *Перечень **дополнительной**<sup>4</sup> нормативно-правовой документации:*

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

2. 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».

---

<sup>4</sup> Указывается, если ДООП реализуется с применением дистанционных технологий, электронного обучения и др. Также на усмотрение педагога в перечень нормативно-правовой базы могут быть включены другие документы, определяющие специфику организации образовательного процесса по ДООП.

## **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.

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. Специалисты, владеющие данной компетенцией, актуальны практически для всех областей экономики. Они применяют полученные знания в областях, касающихся дизайна, черчения, планирования. Их услуги используются в различных сферах: архитектуре, конструировании, автомобилестроение, судостроение, авиакосмическая отрасль и промышленный дизайн, ИТ-индустрии, искусстве, математике и т.д

Термином «Инженерный дизайн САД» обозначается процесс использования систем автоматизированного проектирования при подготовке графических моделей, чертежей, бумажных документов и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для создания физического прототипа изделия (объекта).

На занятиях обучающиеся познакомятся с понятием дизайна, его видами, 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 получение технического и инженерного образования. Это является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Хабаровского края.

**Адресат программы:** Программа рассчитана на учащихся 13-16 лет.

**Форма обучения:** очная.

#### 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 |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| <u>1</u> год обучения | <u>3</u> часа             | <u>3</u>                | <u>6</u> часов        | <u>36</u>     | <u>216</u> часов   |
|                       |                           |                         |                       |               |                    |
| Всего:                |                           |                         |                       |               | <u>216</u> часов   |

#### Цель и задачи программы

##### Цель программы:

Обучить основам черчения и проектирования в программе Компас 3D для решения творческих технических задач.

##### Задачи:

- способствовать формированию креативного и технического мышления;
- обучить основам компьютерного черчения и моделирования в САПР Компас 3D;
- познакомить с возможностями создания анимации и визуализации 3D моделей;
- обучить правильной подготовке файлов для 3D-печати и лазерной резки;
- обучить основам проектно-исследовательской работы.
- способствовать формированию потребности в самообразовании и творческой реализации;
- формировать навыки эффективного общения в совместной деятельности.

##### 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».
- научатся создавать анимацию и визуализации 3D моделей.

### Метапредметные результаты:

- будут проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;
- умеют 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.

### Учебный план

| № п/п  | Название раздела, темы   | Количество часов |        |          | Формы аттестации (контроля) |
|--------|--|------------------|--------|----------|-----------------------------|
|        |  | всего            | теория | практика |                             |
| 1      | Раздел 1. Правила оформления чертежей  | 21               | 15     | 6        | Тест                        |
| 2      | Раздел 2. Проецирование.   | 33               | 24     | 9        | Тест                        |
| 3      | Раздел 3. Чтение и выполнение чертежа.   | 15               | 9      | 6        | Тест                        |
| 4      | Раздел 4. Сечения и разрезы  | 18               | 15     | 3        | Тест                        |
| 5      | Раздел 5. Сборочные чертежи  | 18               | 3      | 12       | Итоговая графическая работа |
| 6      | Раздел 6. Компьютерная 2D графика. Введение в технологию компьютерного графического моделирования. | 12               | 9      | 3        | Тест                        |
| 7      | Раздел 7. Принципы ввода и редактирования объектов.  | 15               | 6      | 9        | Тест                        |
| 8      | Раздел 8. Графическое отображение и чтение геометрической информации о предмете.                   | 21               | 12     | 9        | Тест                        |
| 9      | Раздел 9. Компьютерная 3D графика. Введение в трёхмерное моделирование.                            | 6                | 6      | 0        | Тест                        |
| 10     | Раздел 10. Трёхмерное моделирование многогранников.  | 6                | 3      | 3        | Тест                        |
| 11     | Раздел 11. Трёхмерное моделирование тел вращения.  | 12               | 9      | 3        | Тест                        |
| 12     | Раздел 12. Моделирование сложного геометрического объекта.   | 39               | 9      | 30       | Защита проекта              |
| ИТОГО: |  | 216              | 123    | 93       |                             |

## Содержание учебного плана

### Раздел 1. Правила оформления чертежей

Теория: Введение. История развития чертежа. Чертежные инструменты, принадлежности. Чертежи плоских деталей. Основные сведения о нанесении размеров. Сопряжение. Нанесение размеров с учетом формы предмета. Понятие о стандартах. Форматы, типы линий чертежа. Оформление чертежа. Чертежный шрифт.

Практика: Графическая работа №1 «Линии чертежа». Графическая работа №2 «Выполнить чертеж детали, содержащей элементы сопряжения».

### Раздел 2. Проецирование

Теория: Общие сведения о способах проецирования. Прямоугольное проецирование на две, три взаимно перпендикулярные плоскости. Совмещение видов на чертеже. Аксонометрические проекции плоскогранных предметов. Аксонометрические проекции предметов, имеющих круглые поверхности. Косоугольное диметрическое проецирование. Анализ геометрической формы предмета. Проекция вершин, ребер и граней предмета.

Практика: Графическая работа №3 «Прямоугольное проецирование детали по наглядному изображению». Графическая работа №4 «Технический рисунок». Графическая работа №5 «Чертежи и аксонометрические проекции предметов».

### Раздел 3. Чтение и выполнение чертежа

Теория: Порядок построения изображений на чертежах. Чертежи разверток поверхностей геометрических тел. Порядок чтения чертежей. Выполнение эскизов деталей.

Практика: Графическая работа №6 «Построение третьей проекции по двум данным». Графическая работа №7 «Выполнение чертежа предмета в трех видах с преобразованием его формы (путем удаления части предмета)».

### Раздел 4. Сечения и разрезы

Теория: Понятие о сечении как изображении. Назначение сечений. Назначение разрезов. Правила выполнения разрезов. Особые случаи построения разрезов. Местный разрез. Соединение части вида с частью разреза. Применение разрезов в аксонометрии.

Практика: Графическая работа №8 «Чертеж детали с применением разреза».

## **Раздел 5. Сборочные чертежи**

*Теория:* Общие сведения о сборочных чертежах изделий. Изображение и обозначение резьбы на болтовых и шпилечных соединениях. Шпоночные и штифтовые соединения.

*Практика:* Графическая работа № 9 (контрольная; итоговая) «Выполнение чертежа предмета». Проверка, обобщение знаний, сформированных у учащихся.

## **Раздел 6. 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 №10 «Создание и настройка чертежа в КОМПАС-3D».

## **Раздел 7. 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 №11 «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 8. 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 №12 «Чертёж детали в 3-х видах». Графическая работа №13 «Сопряжение». Построение сложного разреза в

программе КОМПАС.

## **Раздел 9. Компьютерная 3D графика. Введение в трёхмерное моделирование.**

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

Практика:

## **Раздел 10. 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 11. 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 12. 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 №15 «Графическое изображение объёмной модели с элементами: скругление, фаска». Создание 3D –моделей с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу. Простановка размеров. Графическая работа №16 «Построение объёмного изображения сложного предмета с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу». Отсечение части 3D модели секущей плоскостью – алгоритм построения простой, ломанной, ступенчатой секущей плоскости. Простановка размеров. Графическая работа №17 «Создание 3D модели, отсечение части детали ступенчатой секущей плоскостью по эскизу». Графическая работа №18 «Итоговая творческая работа по созданию элементов по сечениям». Защита проектов. Подведение итогов

### 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.<br>20__г.    | 01.05.<br>20__г.       | 36                    | 72                  | 216                  | 2 раза в нед. по 3 часа |

### Материально-технические условия реализации программы

Для работы необходим компьютер для всех 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, сабвуфер) и наушники. Цветной принтер. 3D принтер. Плакат «Правила работы за персональным компьютером». 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, литература по дизайну, журналы с образцами полиграфии, позволяющие учащимся получать интересующую информацию о практическом применении знаний по компьютерной графике.

### Календарный график воспитательной работы

| № п/п | Название мероприятия/события   | Форма проведения   | Сроки проведения |
|-------|--|--|------------------|
| 1.    | День окончания Второй мировой войны. «Конец войны, начала мира».   | Инфочас  | 3 сентября       |
| 2.    | День солидарности в борьбе с терроризмом.  | Инфочас  | 3 сентября       |
| 3.    | Проведение организационного родительского собрания по объединениям по теме «Взаимосвязь дополнительного образования и профессионального самоопределения» | Собрание   | 11-17 сентября   |
| 4.    | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)   | Экскурсия  | В течение месяца |
| 5.    | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты  | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |
| 6.    | Международный день пожилых людей   | Изготовление анимационных и графических открыток         | 1-2 октября      |
| 7.    | Всемирный день защиты животных. «Мы в ответе за тех, кого приручили».  | Тематическая викторина онлайн/очно.                      | 4 октября        |

|     |   |  |                  |
|-----|---|--|------------------|
| 8.  | Международный день учителя «Я творчество своё дарю».  | Тематические занятия по изготовлению поздравлений.       | 5 октября        |
| 9.  | День отца. «Делай вместе с папой»   | Краевой выходной   | 15 октября       |
| 10. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)  | Экскурсия  | В течение месяца |
| 11. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                       | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |
| 12. | День народного единства.  | Публикация в социальных сетях.                           | 3 ноября         |
| 13. | День матери в России. «Подарок маме».   | Занятие в объединениях.                                  | 26 ноября        |
| 14. | День Государственного герба Российской Федерации. «История герба России»                        | Тематическое занятие/викторина                           | 30 ноября        |
| 15. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)  | Экскурсия  | В течение месяца |
| 16. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                       | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |
| 17. | День неизвестного солдата.  | Публикация в социальных сетях.                           | 1 декабря        |
| 18. | День Героев Отечества.  | Публикация в социальных сетях.                           | 9 декабря        |
| 19. | День Конституции Российской Федерации.  | Публикация в социальных сетях.                           | 12 декабря       |
| 20. | Конкурс поделок и открыток к Новому году среди учащихся ЦТЦО «ТЕХНО-ИТ-куб»                     | Конкурс  | декабрь          |
| 21. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)  | Экскурсия  | В течение месяца |
| 22. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                       | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |
| 23. | 80 лет со Дня полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (1944 год) «Дорога к жизни» | инфочасы в объединениях                                  | 26-27 января     |
| 24. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)  | Экскурсия  | В течение месяца |
| 25. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                       | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |
| 26. | День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Сталинградской битве.              | Инфочас/викторина  | 2 февраля        |
| 27. | День российской науки, 300-летие со времени основания Российской Академии наук (1724 г).        | Тематическая викторина (онлайн/очно).                    | 8 февраля        |
| 28. | День защитника Отечества, занятия в объединениях/выставка работ учащихся.                       | Публикация в соцсетях.                                   | 21-24 февраля    |
| 29. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)  | Экскурсия  | В течение месяца |
| 30. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                       | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей | В течение месяца |

|     |  |  |                  |
|-----|--|--|------------------|
| 31. | Международный женский день, занятия в объединениях/выставка работ учащихся.                    | Публикация в соцсетях.   | 6-7 марта        |
| 32. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости) | Экскурсия  | В течение месяца |
| 33. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                      | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей   | В течение месяца |
| 34. | «К звездам!»   | инфочасы в объединениях  | 11-12 апреля     |
| 35. | «Космос – это мы»  | викторина (онлайн в пабликах/очная)  | 11-12 апреля     |
| 36. | День космонавтики  | Информационные сообщения в пабликах социальных сетей   | 11-12 апреля     |
| 37. | Всемирный день здоровья.   | Публикация в соцсетях  | 7 апреля         |
| 38. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости) | Экскурсия  | В течение месяца |
| 39. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                      | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей   | В течение месяца |
| 40. | «Вам, ветеранам»   | подготовка поздравительных работ учащимися   | 2-9 мая          |
| 41. | День победы  | Занятия в объединениях/<br>инфочасы/викторина<br>Информационные сообщения и поздравления в пабликах социальных сетей | 6-8 мая          |
| 42. | Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости) | Экскурсия  | В течение месяца |
| 43. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                      | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей   | В течение месяца |
| 44. | Международный день защиты детей  | Информационное сообщение в пабликах соцсетей   | 1 июня           |
| 45. | День России (12 июня)  | Информационное сообщение, поздравление в пабликах соцсетей   | 11-12 июня       |
| 46. | Всемирный день охраны окружающей среды (День эколога, 5 июня)                                  | Информационное сообщение в пабликах соцсетей   | 5 июня           |
| 47. | День памяти и скорби – день начала Великой Отечественной войны<br>Инфочасы                     | Информационное сообщение в пабликах соцсетей   | 22 июня          |
| 48. | Научные и технические достижения, открытия, памятные даты                                      | Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей   | В течение месяца |

### 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. CAD Instructor. 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. CAD Instructor. 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)

*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

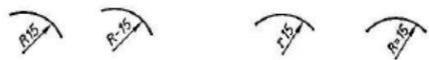
в

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:



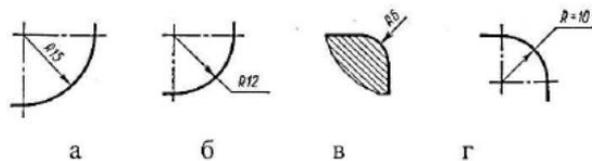
а

б

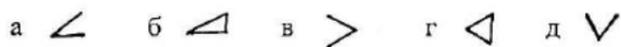
в

г

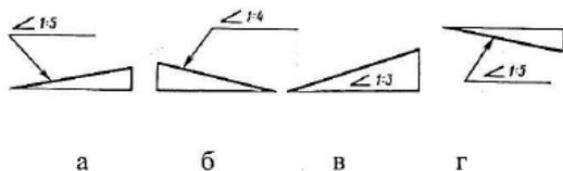
8. Размер радиуса неправильно нанесен на примере:



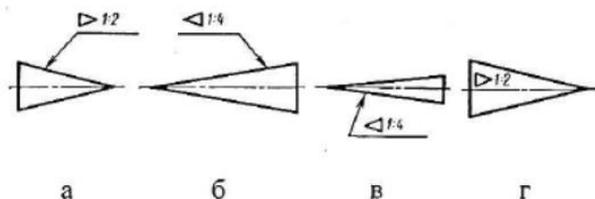
9. Конусность поверхности определяется знаком:



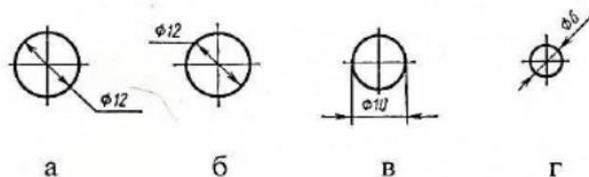
10. Неправильно обозначен уклон на рисунке:



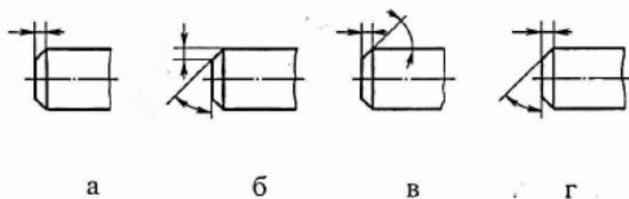
11. С ошибкой построена конусность над пунктом:



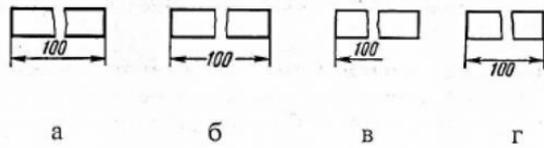
12. Правильно указан размер диаметра на чертеже:



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



14. Длина детали правильно проставлена на примере:



15. Установите соответствие между элементами двух множеств:

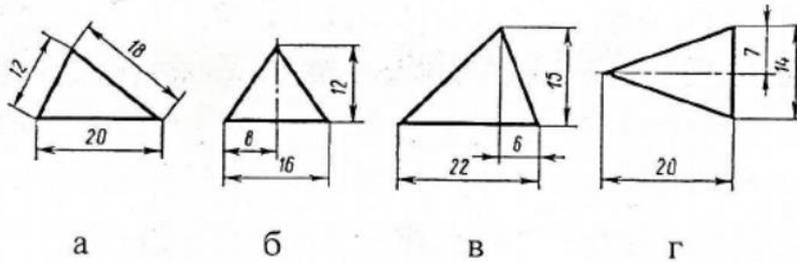
Условный знак

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

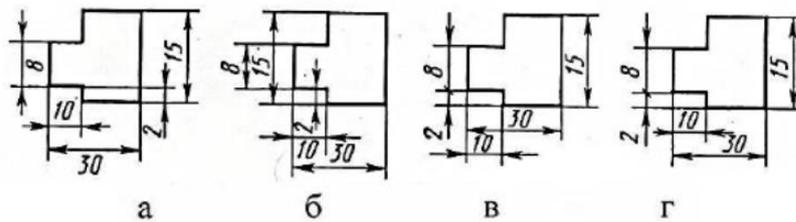
Значение знака

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

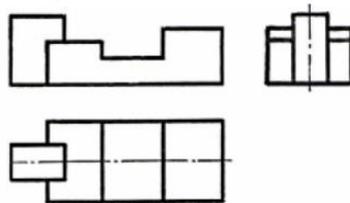
16. Неудачно нанесены размеры треугольника, изображенного над пунктом:



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



18. Проставьте размеры на чертеже:



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

| №<br>п/п | Критерий<br><br>Фамилия<br>Имя | Сделан чертёж<br>от руки | Создана 3D<br>модель в<br>программе<br>Компас 3D и<br>сохранён в<br>формате .m3d | Модель<br>распечатана на<br>3D принтере | Подготовлена<br>презентация | Презентация<br>правильно<br>оформлена,<br>описаны все<br>пункты | Указаны все<br>этапы создания | Кол-во баллов |
|----------|--------------------------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|---|-------------------------------|---------------|
|          |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 1        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 2        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 3        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 4        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 5        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 6        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 7        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 8        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 9        |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |
| 10       |                                |                          |  |   |                             |   |                               |               |

Оценка будет производиться по 6-бальной шкале