

5.12

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
КГБОУ ХК ЦТТМСР
А.Г. Петрынин
2024 г.



Утверждаю
Генеральный директор
КГАОУ ДО РМЦ
М.В. Кацупий
2024г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«3D моделирование»
(сетевая, дистанционная)**

Возраст учащихся: 12-16 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень освоения: стартовый

Составитель:
педагог дополнительного образования,
реализующий ДООП,
Никоненко Максим Витальевич

г. Хабаровск
2024 г.

1.1. 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;

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

Возраст учащихся	Уровень	Состав группы (количество учащихся)
12 – 16 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
Всего:					160 часов

Форма обучения: дистанционная.

1.2. Цели и задачи программы

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

1.3. 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 сложного геометрического объекта.	20	8	12	Практическая работа (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
	Всего	160	43	117	

1.4. 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: 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. 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. Простановка 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.

1.5. 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.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 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

2.2. 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.

2.3. 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».

2.4. 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 CAD
<http://komrasuroki.ucoz.ru/>

2.5. Календарный график воспитательной работы

Направление воспитания	Мероприятие (форма, название)	Дата проведения	Ответственные
СЕНТЯБРЬ			
Гражданское воспитание	Инфочас: День солидарности в борьбе с терроризмом. Размещение публикаций в социальных сетях, онлайн викторина.	1-3 сентября	Спирина М.И., Прокопьева М.В. педагоги
Патриотическое воспитание	Инфочас: День окончания Второй мировой войны. «Конец войны, начала мира».	1-3 сентября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Эстетическое воспитание	День открытых дверей	2 сентября	Черномаз Ж.П., Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Проведение организационных родительских собраний по объединениям по теме «Взаимосвязь дополнительного образования и профессионального самоопределения»	15-20 сентября	Черномаз Ж.П., Жога Т.Н., педагоги
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.

ОКТАБРЬ			
Гражданское воспитание	День отца. Краевой выходной «Делай вместе с папой», совместные занятия в объединениях родителей с детьми.	20 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный день пожилых людей. Изготовление с детьми анимационных и графических открыток с поздравлением и размещение их в социальных сетях.	1-2 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Эстетическое воспитание	Международный день учителя «Я творчество своё дарю». Тематические занятия по изготовлению поздравлений.	3-5 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
НОЯБРЬ			
Гражданское воспитание	День Государственного герба Российской Федерации. Тематическое занятие/викторина «История герба России»	25-30 ноября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Патриотическое воспитание	День народного единства. Публикация в социальных сетях.	1-2 ноября	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.

Духовно-нравственное воспитание	День матери в России. «Подарок маме». Занятие в объединениях.	21-24 ноября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ДЕКАБРЬ			
Гражданское воспитание	Инфочас. День Конституции Российской Федерации.	12 декабря	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Патриотическое воспитание	Уроки Мужества. День Героев Отечества. Публикация в социальных сетях.	9 декабря	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Эстетическое воспитание	Конкурс поделок и открыток к Новому году среди учащихся ЦТЦО «ТЕХНО-IT-куб»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ЯНВАРЬ			

Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День памяти, посвященный полному освобождению Ленинграда от фашистской блокады (1944 год) «Дорога к жизни» инфочасы в объединениях	24-27 января	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Духовно-нравственное воспитание	Акция «День вежливости»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Эстетическое воспитание	Беседа «Сетевой этикет»	В течение месяца	Педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Акция «Синичкин дом»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты. Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ФЕВРАЛЬ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества. День воинской славы России.	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День защитника Отечества, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	19-21 февраля	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.

	организаций (по мере договорённости)		
Воспитание ценностей научного познания	Инфочас. День российской науки,	8 февраля	Педагоги
МАРТ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	Инфочас «Мы едины», посвященный воссоединению Крыма с Россией	18 марта	Педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный женский день, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	4-7 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Эстетическое воспитание	Викторина «Проводы зимы»	1-2 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
АПРЕЛЬ			
Гражданское воспитание	Инфочас, посвященный Дню космонавтики «Навстречу космосу»	11-12 апреля	Педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.

	встреча с представителями организаций (по мере договорённости)		
Экологическое воспитание	Инфочас, посвященный Международному Дню Земли	22 апреля	Педагоги
Воспитание ценностей научного познания	День космонавтики Информационные сообщения в пабликах социальных сетей	11-12 апреля	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
МАЙ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День победы Занятия в объединениях/ инфочасы/викторины Информационные сообщения и поздравления в пабликах социальных сетей	6-8 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	День славянской письменности и культуры. Викторина.	22 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Акция «Чистый двор»	12-18 мая	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ИЮНЬ			
Гражданское воспитание	День России.	11 июня	Прокопьева М.В.

	Информационное сообщение, поздравление в пабликах соцсетей		
Патриотическое воспитание	День памяти и скорби – день начала Великой Отечественной войны. Инфочасы. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	20-22 июня	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный день защиты детей. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Эстетическое воспитание	Краевой выходной, посвященный Дню защиты детей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Всемирный день охраны окружающей среды (День эколога, 5 июня) Информационное сообщение в пабликах соцсетей	5 июня	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.

3. Список литературы

ДЛЯ ПЕДАГОГА:

- Исаев М.С., Фалеева Е.В., Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
- 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

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

Пример теста

3.6. Нанесение размеров

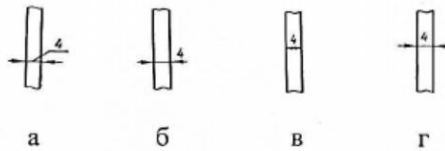
1. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть в пределах, мм:

- | | | | |
|------|------|------|-----|
| 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:



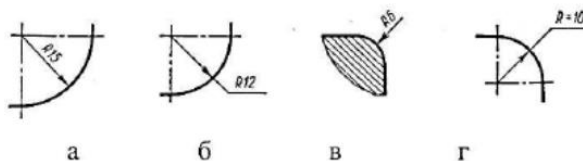
5. На одном чертеже размеры всех стрелок должны быть _____.

6. Расстояние между размерным числом и линией около _____ мм.

7. Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:



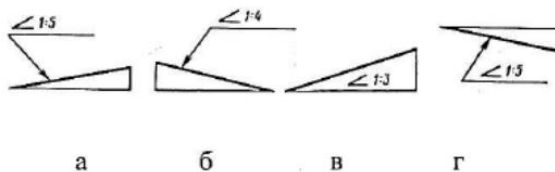
8. Размер радиуса неправильно нанесен на примере:



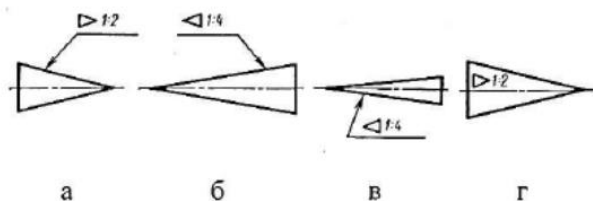
9. Конусность поверхности определяется знаком:

- а \angle б \triangleleft в \triangleright г \triangleleft д ∇

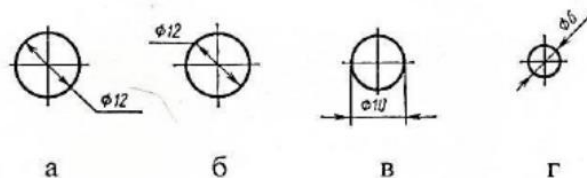
10. Неправильно обозначен уклон на рисунке:



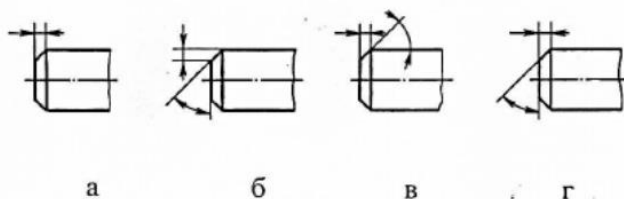
11. С ошибкой построена конусность над пунктом:



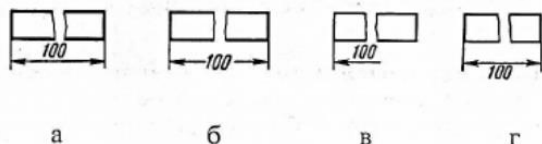
12. Правильно указан размер диаметра на чертеже:



13. Размер фаски под углом 30° нанесен в соответствии с правилами на рисунке:



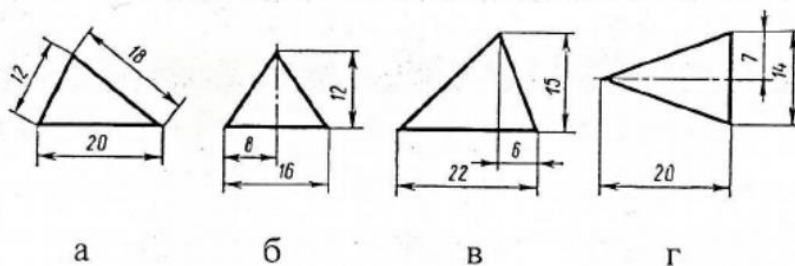
14. Длина детали правильно проставлена на примере:



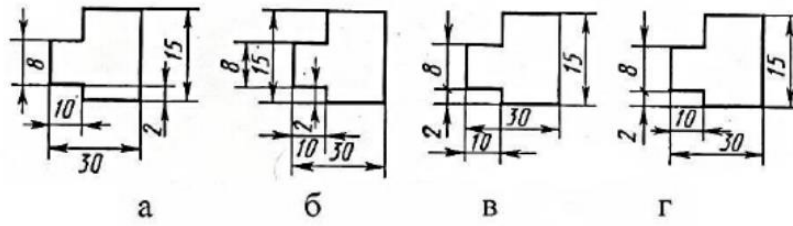
15. Установите соответствие между элементами двух множеств:

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

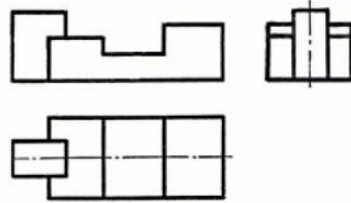
16. Неудачно нанесены размеры треугольника, изображенного над пунктом:



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