

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НИЖНЕГОРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2»
НИЖНЕГОРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

РАССМОТРЕНА
протокол заседания
педагогического совета
№17 от 30.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНА
заместитель директора
_____ Ярошук В.С.
«_» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ директор
МБОУ
«Нижнегорская СОШ №2»
_____ А.П.Толмач
Приказ №264-к
от «01» сентября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«САПР, включая 3D-прототипирование, создание 3D-моделей, черчение»

Направленность; техническая
Возраст обучающихся 13-17 лет
Срок реализации: 1 год
Вид программы: модифицированная
Уровень: базовый
Составитель: педагог дополнительного образования
Амедиев Эльдар Аблязович

Рецензент: _____
(должность) (подпись)

«__»_____2023г.

Согласовано: заместитель директора МБОУ
«Нижегородская СОШ № 2» Ярошук В.С. _____
(должность) (подпись)

«__»_____2023г.

1. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана на основании:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 29 декабря 2022 г.);
- Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 № 124 – ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями на 31.07.2020);
- Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указа Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Национального проекта «Образование» - ПАСПОРТ утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16);
- Приказа Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р ;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3 ;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.12.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 19.12.2022 г.);
- Методические рекомендации ГБОУ ДПО РК «КРИППО» для педагогических работников и руководителей образовательных организаций Республики Крым, реализующих дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы различной направленности, утвержденными на заседании коллегии Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым;
- Устава Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Нижегородская средняя общеобразовательная школа № 2» Нижегородского района Республики Крым.

-Программы «Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей научно-технической направленности по робототехнике», Армянск, сост. Стрый В.В.

Направленность Программы - техническая.

Актуальность Программы

Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества и характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества графических изображений обуславливают их расширенное использование.

Большое значение 3D-моделирование приобретает в рамках национальной доктрины образования РФ, цели которой направлены на решение задач экономического развития страны в сфере культуры, науки, высоких технологий. В настоящее время наиболее интенсивные изменения происходят в области технологий: появилась совершенно новая отрасль – нанотехнологии, широкое применение имеют лазерные технологии, аддитивные и т.д. Решение поставленных задач невозможно представить без обеспечения должного уровня графической подготовки школьников.

Новизна данной программы заключается в том, что автор предлагает решение таких проблем дополнительного образования, как ознакомление учащихся с базовыми принципами проектирования и моделирования, прототипирования, а также возможность развития у детей конструкторских навыков в процессе практических занятий и развитие умения решать поставленные задачи, раскладывая их на более простые задания.

Отличительные особенности Программы от уже существующих в этой области заключаются:

- в современном актуальном подходе к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий 3D-прототипирование, создание 3D-моделей;
- в углубленном изучении алгоритмов для лучшего понимания принципов проектирования и моделирования;
- в расширенном применении практических навыков, что поможет учащимся в дальнейшем использовать полученные конструкторские умения на практике в различных инженерных направлениях деятельности.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что данная программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Программа имеет творческо-практическую направленность, которая является стратегически важным направлением в познании, развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять теоретические знания на практике при помощи 3-D принтера. Содержание программы предоставляет учащимся возможность приобрести стартовый минимум знаний, умений и навыков в области САПР, включая 3D-прототипирование, создание 3D-моделей, черчение.

Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Адресат Программы: учащиеся в возрасте от 13 до 17 лет. Количество обучающихся в группе составляет 15-20 человек. В группу принимаются все желающие, достигшие указанного возраста. Психологическая особенность данного возраста заключается в том, что у детей появляется такое новообразование как самостоятельность и чувство взрослости. В связи с этим, ребенок проявляет себя как самостоятельная, независимая личность, нуждающаяся в признании её таковой со стороны окружающих (сверстников, педагогов, родителей). К тому же, обучающейся нуждается в возможности самовыражения и самоопределения.

Объем и срок освоения Программы – 36 часов, 1 год.

Уровень Программы – базовый.

Формы обучения по Программе: очная, при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Программа может быть реализована в сетевой форме на базе Крымского индустриально-педагогического университета имени Ф.Якубова (КИПУ) г.Симферополь.

Особенности организации образовательного процесса. Организация образовательного процесса происходит в сформированных группах; состав группы – постоянный; занятия групповые; виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривает лекции, практические занятия, выполнение самостоятельной работы.

Режим занятий: 36 часов в год, 1 раз в неделю по 1 часу, занятия по 45 минут;

Уровень освоения Год обучения	Количество рабочих недель	Количество в неделю			Количество в год	
		Дней	Число и продолжительность занятий в день	Часов	Занятий	Часов
Стартовый уровень 1год	36	1	1 по 45 мин	1	36	36

1.2. Цель и задачи Программы:

Цель – формирование базовых знаний в области проектирования технологических процессов с помощью систем автоматизированного проектирования, включая 3D-прототипирование, создание 3D-моделей, черчение.

Задачи Программы

образовательные:

- обучить специфике создания эскизов, чертежей в контексте 2D-моделирования в программе «КОМПАС-3D»;
- научить проектировать 3D-модели с использованием графического редактора «КОМПАС-3D»;
- научить пользоваться слайсерами CURA и Z-Suite с последующей распечаткой моделей на 3D принтерах.
- обучить мотивированной постановке задачи проектирования, ее творческому осмыслению и выбору оптимального алгоритма действий;
- сформировать способность изображения предметов трехмерного пространства;
- обучить работать с 3D-ручкой.

личностные:

- развить практические навыки работы с современными графическими программными средствами;

- развить пространственное мышление при работе с 3D-моделями;
- развить индивидуальные внимание и память;
- овладеть навыками индивидуальной и групповой деятельности при разработке и реализации проектов моделей объектов.

метапредметные:

- развить творческое воображение и эстетический вкус;
- сформировать умение работы со справочной и дополнительной литературой;
- сформировать чувства ответственности за выполняемую работу;
- подготовить к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов оборудования.

1.3. Воспитательный потенциал Программы:

Воспитательная работа в рамках программы «САПР, включая 3D-прототипирование, создание 3D-моделей, черчение» направлена на знакомство учащихся с мировыми и отечественными достижениями в области 3-D технологий; на формирование у подростков уважения к научным открытиям своей страны и Республики Крым; на воспитание чувства гордости, уважения и почитания символов Российской Федерации и Республики Крым: Герб, Флага и другой российской символики; развитие доброжелательности в оценке творческих достижений товарищей и критическое отношение к своим достижениям.

Данная область знаний технической направленности имеет большое и все более возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные учащимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы обучающиеся привлекаются к участию в различных конкурсах МБОУ «Нижнегорская СОШ № 2», мероприятиях и фестивалях. Обучающиеся участвуют в просмотре международных и отечественных научно-популярных фильмов с участием российских ученых, участвуют в просмотре видеоматериалов патриотической тематики.

В результате проведения воспитательных мероприятий у обучающихся творческого объединения будет сформировано понимание необходимости стать конкурентоспособными личностями в данной области знаний технической направленности.

Увеличение количества учащихся, владеющих данными технологиями, повысит количество и качество подготовки специалистов для цифровой экономики, призванной трансформировать рынок труда согласно новым потребностям общества.

Все вышеназванное дает возможность сформировать определенный уровень знаний и компетенций в области информационных технологий у определенной части подрастающего поколения страны, что, несомненно, является в целом актуальным социальным запросом.

1.4. Содержание Программы:

Учебный план:

№	Название	Количество часов	Формы
---	----------	------------------	-------

п/п	раздела, темы	Всего	Теория	Практика	аттестации/ контроля
1	Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ.	2	2	-	Первичное тестирование
2	Раздел 2. Основы работы с 3Д-ручкой. Технологии моделирования	9	3	6	Промежуточное тестирование (Практическая работа)
3	Раздел 3. Введение в программу «КОМПАС-3D»	2	2	-	
4	Раздел 4. Геометрические объекты.	9	3	6	Промежуточное тестирование (Практическая работа)
5	Раздел 5. Построение сложных объектов, FDM 3D печать. Слайсеры CURA, Z-Suite	10	4	6	Промежуточное тестирование (Практическая работа)
6	Раздел 6. Выполнение индивидуального проекта.	3	1	2	Итоговая практическая работа
7	Раздел 7. Итоговое занятие.	1	—	1	
Итого:		36	15	21	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение. Инструктаж по ТБ (2 часа).

Теория. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. План работы кружка на год. Основные типы документов чертеж, фрагмент, деталь, сборка.

Формы аттестации/контроля: входящее тестирование.

2. Основы работы с 3Д-ручкой. Технологии моделирования (9 часов).

Теория. Понятие цвета, сочетаний; эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Простое и объемное моделирование. Значение чертежа.

Практика. Создание плоских и объемных фигур.

Формы аттестации/контроля: практическая работа.

Формы аттестации/контроля: опрос.

3. Введение в программу «КОМПАС-3D» (2 часа).

Теория. Интерфейс программы «Компас 3D». Система координат и плоскости проекций. Панель геометрии.

Практика. Начало работы в программе «КОМПАС-3D»

4. Геометрические объекты (9 часов).

Теория. Геометрические примитивы. Операция выдавить, вырезать. Редактирование детали. Редактирование эскиза. Вспомогательная геометрия.

Практика. Построение геометрических примитивов. Построение объектов выдавливанием, вырезанием. Редактирование детали (скругление, фаска, оболочка). Редактирование эскиза (усечь кривую, удлинить кривую, скругление, фаска, эквидистанта кривой, симметрия, копия, постановка размеров в эскизе). Построение объектов при помощи смещенной плоскости.

Формы аттестации/контроля: практическая работа.

5. Построение сложных объектов, FDM 3D печать. Слайсеры CURA, Z-Suite. (10 часов)

Теория: Операция вращения, плоскость по трем точкам, массивы. Построение объектов по сечениям, кинематическая операция. Пространственные кривые. Подготовка файлов к 3D печати, печать.

Практика: Построение деталей вращением (колесо, колонна), построение деталей выдавливанием, и вращением, построение детали по чертежу. Построение сложных объектов с использованием массивов. Построение сложных объектов, (выдавливание, вращение, по сечениям). Построение объектов кинематическая операция. Построение пространственных кривых, скругление кривых. Кинематическая операция. Построение узла, прямого узла. Подготовка файлов к 3D печати, печать.

Формы аттестации/контроля: практическая работа.

6.Выполнение индивидуального проекта (3 часа).

Теория: Выполнение индивидуального проекта. Выполнение чертежей модели. Построение 3D-модели.

Практика: Печать чертежей модели. Изготовление модели. Подготовка презентации.

Формы аттестации/контроля: итоговая практическая работа.

7. Итоговое занятие (1 часа).

Подведение итогов работы кружка за весь период.

1.5. Планируемые результаты.

По итогам освоения Программы обучающиеся

Будут знать:

основные принципы построения композиции при создании графических изображений;
основные понятия, типы файлов в программе «КОМПАС -3 D»;
принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D», приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;
основные методы моделирования графических объектов на плоскости;
принцип работы в системе трехмерного моделирования в программе «КОМПАС-3D», основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;
принцип работы слайсеров CURA и Z-Suite;

Будут уметь:

использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»;
использовать основные настройки слайсеров CURA и Z-Suite;
создавать и вносить изменения в чертежи объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования;
работать 3D-ручкой.
владеть навыками:
построения композиции при создании графических изображений;
использования меню, командной строки, строки состояния прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D»;
нанесения размеров на чертеж;
проектирования несложных трехмерных моделей объектов;
работы в группе над общим проектом.

Личностные результаты: Обучающиеся:

- разовьют любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- разовьют внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;
- разовьют самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления.

Метапредметные результаты: Обучающиеся научатся:

- принимать и сохранять учебную задачу;

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- различать способ и результат действия;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные результаты:

- навыки работы со средами разработки;
- навыки работы с различными техническими средствами: 3-D принтер, 3-D ручка..

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

1 год обучения

Месяц	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь			февраль				март					апрель				май			
Недели обучения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Кол-во часов в неделю (групп)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Кол-во часов в месяц (групп)	4				4				4				4				3			4				5					4				4			
Аттестация/ контроль формы	Первичная															Промежуточная																				
Итоговая аттестация																																				
Всего часов		Объём в 2023-2024 учебном году – 36 учебных часов. Период каникул с 30 декабря по 8 января. Не предусмотрены занятия в праздничные и выходные дни.																																		

2.2. Условия реализации Программы

материально-техническое обеспечение- учебный кабинет(возможно на базе Центра «Точка роста»), столы, стулья, 3D-принтер, 3D-сканер, 3D-ручка, 3D-сканер ручной, Вакуумный формовщик, Пылесос, 60 прозрачных листов, 60 формующих листов, 3 кг материала для литья, адаптер для пылесоса, блок питания, автоматический робот для нанесения графических изображений.

информационное обеспечение - интернет – источники.

кадровое обеспечение - Педагогическая деятельность по реализации ДОП осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям ДОП, реализуемых Учреждением) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Методическое обеспечение образовательной программы

Занятия проводятся очно, допускается проведение занятий в дистанционном формате и в условиях сетевого взаимодействия.

Формы организации образовательного процесса: фронтальная, индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

Формы организации учебных занятий: беседы, лекции, практические задание, выставки, конкурсы, мастер-классы.

Формы обучения: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации учебного процесса

Программа рассчитана на групповые занятия. В целом состав группы остаётся постоянным, но может изменяться по следующим причинам: учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий, смены места жительства, наличия противопоказаний по здоровью и в других случаях.

В курсе обучения применяются следующие технологии:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий: теоретические и практические занятия, беседы, конкурсы, мастер-классы и другие.

В случае применения формы обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются следующие формы организации занятий: онлайн консультации, презентации, видеоуроки, практические занятия.

В курсе обучения применяются следующие методы:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);
 - наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
 - практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).
- Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:
- объяснительно-иллюстративный (дети воспринимают и усваивают готовую информацию);
 - репродуктивный (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
 - частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
 - исследовательский (самостоятельная творческая работа учащихся).

Алгоритм учебного занятия зависит от его формы

№	Этап занятия	Деятельность
---	--------------	--------------

1	Организационный	Организация начала занятия, приветствие, создание психологического настроения на занятие и активизация внимания
2	Подготовительный	Разминка, повторение, игра
3	Основной	Объяснение теоретического материала
		Выполнение практических заданий
		Физкультминутка
4	Итоговый	Закрепление пройденного, подведение итогов работы каждого ребёнка
5	Рефлексивный	Самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы.

Дидактические материалы.

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает: видео- и фотоматериалы по разделам занятий; литературу для учащихся по техническому творчеству (журналы, учебные пособия, книги и др.); раздаточный материал (шаблоны, карточки);

2.3. Формы аттестации/контроля

Мониторинг каждого обучающегося проводится в три этапа:

Первичная аттестация осуществляется в начале года в виде письменного опроса.

Промежуточная аттестация осуществляется по итогам первого полугодия в середине года, с целью определить изменения в уровне развития способностей за данный период обучения, проводится в виде тестирования.

Итоговая аттестация проходит в конце учебного года в виде тестирования, служит для выявления уровня освоения обучающимися программы за год, изменения в уровне развития способностей за данный период обучения.

Итоги аттестации оформляются в соответствии с критериями оценивания знаний, умений и навыков (Приложение 1).

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей проходит через их участие в: опросах;

тестировании;

самостоятельной работе

Первичный контроль – проводится с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности, его способностей и достижений в этой области, личностных качеств ребенка. Первичный контроль заключается в устном опросе для выявления стартовых знаний о программировании, 3D моделировании, принципах работы VR и AR.

Промежуточный контроль – проводится по окончании изучения раздела, с целью изучения динамики освоения ребенком предметного содержания в форме проектной работы с использованием полученных знаний.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня творческих способностей каждого ребенка, определения результатов обучения в форме итоговой защиты проектных работ учащихся.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовые работы, фотоматериалы, дипломы.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: готовые работы, мастер-классы, конкурсы, выставки.

Итоги аттестации оформляются в соответствии с критериями оценивания знаний, умений и навыков (Приложение 1)

2.4. Список литературы:

Список литературы и интернет – ресурсы

Литература для педагога:

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7- 8 кл. - М.: АСТ: Астрель, 2008.
2. Ерохина Г.Г. Универсальные поурочные разработки по черчению: 9 класс. - М.: ВАКО, 2011.
3. Методика преподавания черчения. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002.
4. Электронный учебник «Обучение Компас – График и Компас 3D». –М.: Сервис, 2005.
5. Электронный учебник. «Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас – График и Компас 3D».

Список литературы для учащихся:

1. Баранова И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: ДМКПресс, 2009. - 272 с.
2. Большаков В. П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D. / Компьютерные инструменты в образовании. - 2005. - № 2. - С. 87–92.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
4. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – М.: ДМК Пресс, 2010.
5. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС -3 D LT. - Спб, 2014.

Список литературы для родителей:

1. <https://ascon.ru> официальный сайт Аскон
2. https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ учебные материалы Аскон.
3. <http://kompas.ru/publications/> обучающие материалы (видео)
4. <https://seniga.ru/uchmat/55-kompas/185-unit3.html> обучающие материалы
5. http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html обучающие материалы (форум)

Приложение 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценки / Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с оборудованием , техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
Качество выполнения работы	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.

Процедура аттестации проходит в форме защиты проекта.

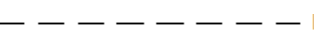
Критерии оценки проекта

Критерии оценки выполнения проекта	Задание выполнено полностью	Задание выполнено полностью (имеются незначительные погрешности)	Задание выполнено частично (имеются существенные недостатки)
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом.

ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

ТЕМА: Графическое моделирование в САПР. Компас 3D

1. При построении геометрических примитивов в КОМПАС-3D используется:
а) меню;
б) панель «Геометрия»;
в) панель «Вид»
2. Для построения сложных геометрических контуров в КОМПАС-3D используют команду:
а)  – вспомогательная линия;
б)  – окружность;
в)  Автолиния – автолиния.
3. Для построения объекта, состоящего только из горизонтальных и вертикальных линий в КОМПАС-3D используют команду:
а)  – ортогональное черчение;
б)  – глобальные привязки;
в)  – заливка.
4. Для указания размеров сопряжений используют инструмент:
а)  – линейный размер;
б)  – диаметральный размер;
в)  – радиальный размер.
5. Для указания видимых контуров объекта используют стиль линии:
а)  Основная
б)  Осевая
в)  Штриховая

Вставьте пропущенное слово:

6. Плавный переход одной линии в другую называют _____.

7. 2:1 называют масштабом _____.

Ответьте на вопросы:

8. В каких единицах выражают линейные размеры на машиностроительных чертежах?

9. Что называется масштабом? _____

Дополните определение:

10. Эскиз – это....

Правильные ответы:

1 – б

2 – в

3 – а

4 – в

5 – а

6 – сопряжение

7 – масштаб увеличения

8 – в миллиметрах

9 – Масштаб – это соотношение линейных размеров на графическом изображении к истинным величинам объекта.

10 – Эскиз – рабочий чертеж выполненный от руки, с соблюдением пропорций на глаз

Методически материалы

КОМАНДЫ СОЗДАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Все команды, предназначенные для создания различных геометрических объектов на чертеже, объединены на панели инструментов Геометрия. По умолчанию эта панель размещается первой на компактной панели.



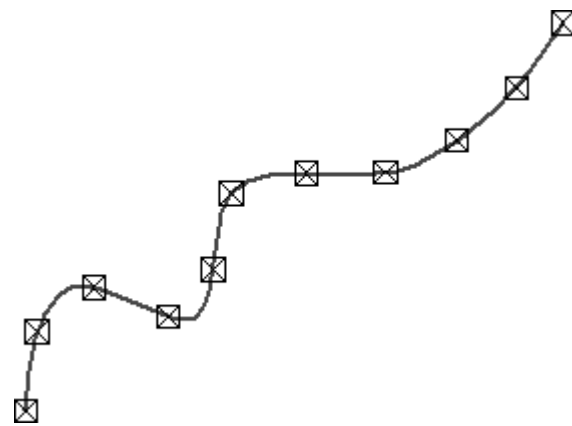
Большинство команд этой панели объединено в группы по своему функциональному назначению. Это облегчает поиск нужной команды и существенно уменьшает габариты панели инструментов.

Напомню, что на панели всегда отображается кнопка «верхней» команды группы, то есть последней вызванной. Чтобы получить доступ к другим командам, следует щелкнуть кнопкой мыши и удерживать ее на кнопке группы, пока не раскроется панель с другими командами, после чего можно выбрать из них любую.

Команды группы кнопок, предназначенных для создания точки:

• *Точка* – создает точку на чертеже или фрагменте простым указанием мышью или вводом двух координат.

• *Точки по кривой* – строит определенное количество точек, равномерно размещенных по какой-либо кривой.



• *Точки пересечения двух кривых* – после указания пользователем двух кривых система устанавливает точки в местах их пересечений.

• *Все точки пересечений кривой* – разрешает установить точки в местах пересечений указанной кривой с любыми другими кривыми.

• *Точка на заданном расстоянии* – позволяет построить несколько точек, равномерно размещенных вдоль кривой и находящихся на определенном расстоянии от базовой точки, которая лежит на этой кривой.

Команды группы кнопок для создания вспомогательных прямых на чертеже:

• *Вспомогательная прямая;*

• *Горизонтальная прямая;*

• *Вертикальная прямая;*

• *Параллельная прямая;*

• *Перпендикулярная прямая;*

• *Касательная прямая через внешнюю точку;*

• *Касательная прямая через точку на кривой;*

• *Прямая, касательная к 2 кривым;*

• *Биссектриса.*

Далее идет группа команд, позволяющих строить отрезки.

 **Отрезок** – самый простой и наиболее используемый вариант построения отрезка. Создание возможно путем указания на чертеже двух точек (начальной и конечной) или задания начальной точки, угла наклона и длины отрезка.

 **Параллельный отрезок** – после вызова команды вы должны указать любой прямолинейный объект, после чего зафиксировать первую точку отрезка. Далее вы можете перемещать указатель в любую сторону, но фантомное изображение отрезка будет строиться строго параллельно выбранному объекту. Зафиксировав вторую точку, вы получите отрезок, параллельный указанному прямолинейному объекту.

 **Перпендикулярный отрезок** – действие команды аналогично команде Параллельный отрезок, только отрезок строится перпендикулярно указанному объекту.

 **Касательный отрезок через внешнюю точку** – для построения отрезка нужно задать любой криволинейный объект и точку, не лежащую на этом объекте. Первой точкой созданного объекта будет внешняя точка, а второй – точка касания воображаемой прямой и указанного объекта.

 **Касательный отрезок через точку кривой** – от предыдущей данная команда отличается только тем, что при задании криволинейного объекта на нем сразу фиксируется вторая точка отрезка. Его дальнейшее построение возможно только вверх или вниз по касательной к выбранному объекту в фиксированной точке.

 **Отрезок, касательный к 2 кривым** – создает отрезок (или отрезки), касательный к двум указанным кривым.

Следующая за отрезками **группа команд предназначена для построения окружностей:**

 **Окружность** – самая простая и наиболее используемая команда, с которой мы уже познакомились в предыдущем примере. Построение окружности проходит путем указания координат (точки) центра и величины радиуса.

 **Окружность по 3 точкам** – строит окружность через три заданные точки. Точки не должны лежать на одной прямой.

 **Окружность с центром на кривой** – создает окружность через центр и произвольную точку. При этом центр окружности находится на произвольной кривой.

 **Окружность, касательная к 1 кривой,**

 **Окружность, касательная к 2 кривым,**

 **Окружность, касательная к 3 кривым** – эти три команды строят касательные окружности к кривым, которые указал пользователь. Как правило, при выполнении каждой из команд система предлагает несколько вариантов создания окружностей. Выбрать необходимый можно с помощью кнопок *Следующий объект* или *Предыдущий объект*.

 **Окружность по 2 точкам** – создает окружность, проходящую через две точки. Другими словами, перемещая указатель мыши после фиксации первой точки, вы изменяете диаметр фантомного изображения окружности.

При построении окружностей с использованием любой приведенной команды вы можете включить автоматическую расстановку осевых линий. Это можно сделать при помощи кнопок-переключателей *Без осей/С осями* на панели свойств.

Для создания дуг окружностей в КОМПАС-График предназначены следующие команды:

 **Дуга** – для построения такой дуги нужно указать ее центр, радиус, а также начальную и конечную точки.

 **Дуга по 3 точкам** – соединяет три указанные на чертеже точки. Радиус дуги система определяет автоматически. Точки не должны лежать на одной прямой.

 **Дуга, касательная к кривой** – для построения данной дуги нужно выполнить три последовательных действия: указать кривую (точка касания определяется как начальная точка дуги), задать произвольную точку дуги (вторую точку), определить конечную точку.



Две последние точки не должны лежать на одной прямой, а также на указанном объекте, если он является прямолинейным. Радиус и центр дуги система определяет автоматически.

 *Дуга по 2 точкам* – служит для создания дуги (полуокружности) по двум точкам.

 *Дуга по 2 точкам и углу раствора* – для создания такой дуги сначала необходимо ввести значение угла раствора (по умолчанию 90°), после чего указать начальную и конечную точки дуги. Центр и радиус будут определены автоматически.

При вводе дуги вы можете задавать ее направление (по или против часовой стрелки) при помощи кнопок на панели свойств. Исключение составляет команда *Дуга по 3 точкам*, где направление дуги однозначно определяется размещением характерных точек.

Редактор КОМПАС-График содержит много **команд для создания эллипсов**:

 *Эллипс* – позволяет построить эллипс, указав его центр, а также конечные точки его полуосей.

 *Эллипс по диагонали прямоугольника* – вписывает эллипс в габаритный прямоугольник, который задает пользователь путем указания двух точек диагонали (двух противоположных вершин прямоугольника).

 *Эллипс по центру и вершине прямоугольника* – как и предыдущая, эта команда вписывает эллипс в прямоугольник. Отличие состоит в том, что прямоугольник задается указанием его центра и одной из вершин.

 *Эллипс по центру, середине стороны и вершине параллелограмма* – позволяет вписать эллипс в параллелограмм, заданный центром, серединой одной из сторон и вершиной.

 *Эллипс по 3 вершинам параллелограмма* – дает возможность построить эллипс, вписанный в параллелограмм, который задан тремя вершинами.

 *Эллипс по центру и 3 точкам* – для создания данного эллипса нужно указать его центр (точку пересечения осей) и три произвольные точки.

 *Эллипс, касательный к 2 кривым* – чтобы выполнить этот эллипс, необходимо указать две кривые, касательно к которым будет строиться эллипс, а также одну произвольную точку, фиксирующую объект.

Как и при построении окружностей, при создании эллипсов есть возможность включить режим автоматического построения осевых линий.

Следующая функция заслуживает пристального внимания. Команда ***Непрерывный ввод объектов***

 предназначена для последовательного ввода отрезков, дуг и сплайнов, причем последняя точка предыдущего объекта автоматически становится первой точкой нового. Элементы управления этой команды дают возможность при каждом новом вводе выбирать тип объекта и способ его создания.

При непрерывном вводе вы можете использовать такие команды:

Отрезок;

Параллельный отрезок;

Перпендикулярный отрезок;

Касательный отрезок;

Дуга по 3 точкам;

Сопряженная дуга – позволяет строить дугу по двум точкам, которая обязательно должна быть касательной к последнему объекту;

Кривая Безье;

NURBS-кривая.

Выбрать нужную команду перед вводом очередного объекта можно при помощи кнопок-переключателей группы *Тип*.

Две следующие группы команд очень похожи между собой и служат для **создания фасок и сопряжений между пересекающимися объектами**.

Команды *Фаска*  и *Скругление*  позволяют создавать соответственно фаску и скругление заданного радиуса между двумя пересекающимися объектами. Фаску можно выполнить, указав два ее катета или один катет и угол наклона. Для построения скругления достаточно определить радиус и два объекта, между которыми должно быть создано скругление.

Команды *Фаска на углах объекта*  и *Скругление на углах объекта*  предназначены для построения однотипных фасок или скруглений с одинаковым радиусом на всех углах объекта (например, на углах полилинии).

Группа кнопок для построения многоугольников содержит следующие команды:

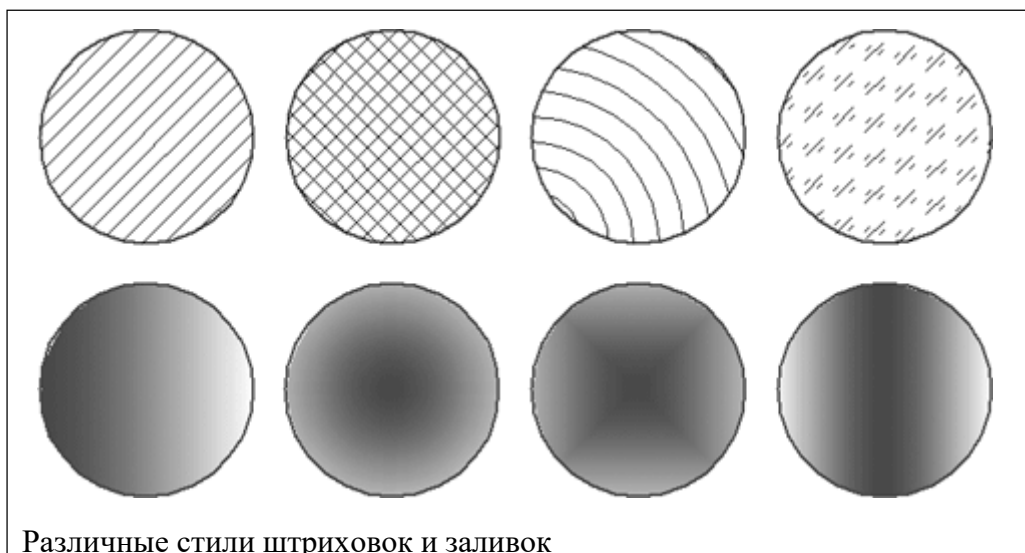
 *Прямоугольник* – позволяет построить прямоугольник простым указанием двух вершин. После фиксации первой точки вместо задания противоположной вершины прямоугольника можно просто определить его высоту и ширину.

 *Прямоугольник по центру и вершине* – предназначена для построения прямоугольника путем указания его центра и вершины. Как и для предыдущей команды, после указания центра прямоугольника можно просто ввести значения его ширины и высоты в соответствующие поля панели свойств. Кроме того, при помощи переключателей Оси можно задать или отключить автоматическую отрисовку осей.

 *Многоугольник* – позволяет создать многоугольник. Для этого нужно указать количество его вершин, способ построения (по описанной или по вписанной окружности), радиус этой окружности, а также точку центра многоугольника.

Следующая команда – *Собрать контур*  – очень полезна при работе в КОМПАС-График. Она позволяет сформировать единый объект (контур) из нескольких примитивов, пересекающихся или соприкасающихся между собой.

Команда *Штриховка*  применяется практически в каждом чертеже. Она позволяет использовать различные типы штриховок (вы можете выбрать стандартную из списка Стилль или создать собственную), а также заливать цветом замкнутые контуры на чертеже. Если какой-либо контур является незамкнутым и вы не можете определить точку разрыва, то можно вручную указать контур штриховки. Для этого предназначена кнопка Ручное рисование границ на панели специального управления. Обратите внимание, что эта кнопка недоступна в режиме создания эскиза трехмерного документа, так как при создании эскиза не возникает необходимости в штриховке или заливке цветом. Вы также можете использовать градиентную заливку. Для этого предназначена появившаяся в десятой версии программы команда *Заливка* .



Чтобы создать свой стиль штриховки, выполните следующее.

1. Щелкните на кнопке *Штриховка*. В раскрывающемся списке *Стиль* выберите последний пункт – *Другой стиль*.
2. Появится диалоговое окно *Выберите текущий стиль штриховки*.

КОНСПЕКТ ЗАНЯТИЯ

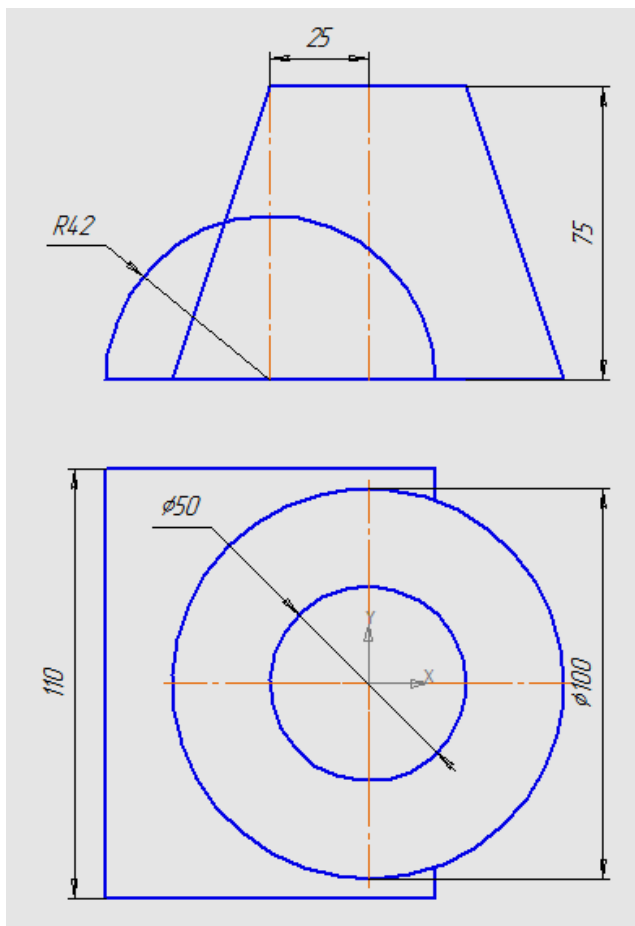
Лабораторно-практическая работа № 1 Введение в систему КОМПАС-3D

2.1. Цели лабораторно-практической работы

1. Ознакомиться с интерфейсом системы КОМПАС-3D.
2. Осуществить базовые настройки чертежа.
3. Начальное знакомство по использованию команд КОМПАС-3D.
4. Освоить приемы выполнения простейших геометрических построений и простановки размеров.

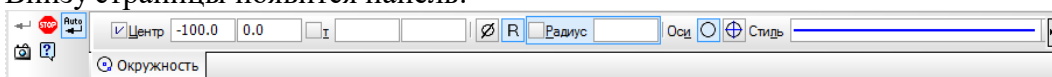
2.2. Технология выполнения лабораторно-практической работы

1. Включите компьютер, осуществите загрузку операционной системы, введя имя пользователя и пароль.
2. Создайте папку на рабочем столе с именем своей группы, в которой в дальнейшем будете сохранять все выполняемые работы.
3. Запустите КОМПАС-3D: кнопка [Пуск] ⇒ Все программы ⇒ АСКОН ⇒ КОМПАС-3D.
4. Нажмите кнопку "**Создать**" и выберите "**Фрагмент**". На экране появится чистый лист с системой координат.
5. На панели инструментов нажмите значок  "**Установка глобальных привязок**" и выберите "**Все привязки**".
6. Выполните чертеж:

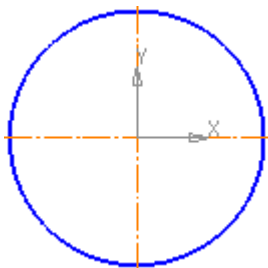


6.1. На панели инструментов слева нажмите значок  "**Геометрия**", чтобы появилась панель с геометрическими фигурами.

6.2. Начнем построение с окружности $\varnothing 100$. Щелкните по значку  "Окружность". Внизу страницы появится панель:

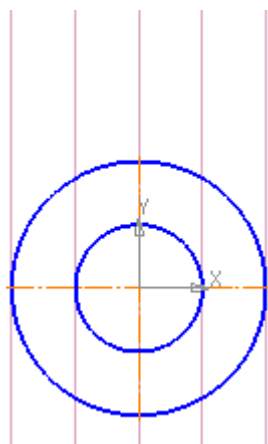


Выберите стиль линии "**Основная**", щелкните по значкам  "**Диаметр**" и  "**С осями**", подведите мышку к началу координат. Начало координат пометится крестиком и появится надпись "**Ближайшая точка**". Щелкните мышкой, введите число 100 и нажмите "**Enter**". На экране появится следующее изображение:

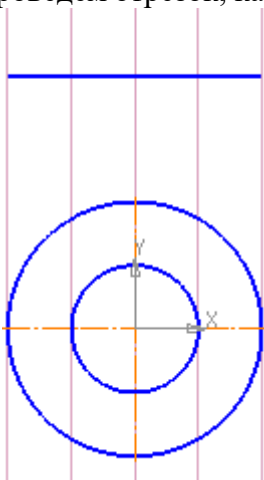


6.3. Аналогично постройте окружность $\varnothing 50$, но вместо значка  выберите значок  "**Без осей**", т.к. оси были нанесены при построении внешней окружности.

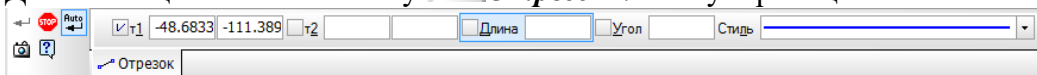
6.4. Теперь проведем вспомогательные линии. Для этого в группе команд для построения прямых выберите кнопку  "**Вертикальная прямая**" и проведите 5 вертикальных прямых, как показано на рисунке:



6.5. Теперь проведем отрезок, как показано на рисунке:



Для этого щелкните по значку  "**Отрезок**". Внизу страницы появится панель:

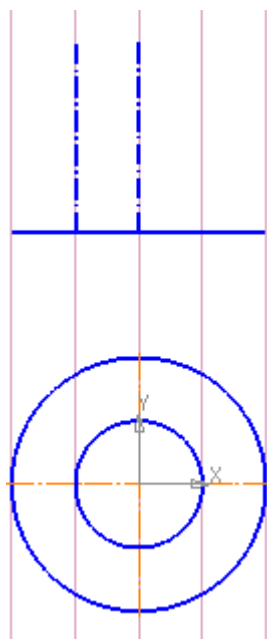


Выберите стиль линии "**Основная**", подведите мышку к первой вспомогательной линии. Щелкните мышкой, подведите мышку к последней вспомогательной линии. Должна появиться надпись: "Длина 100,0 угол 0,0 нормаль", щелкните мышкой.

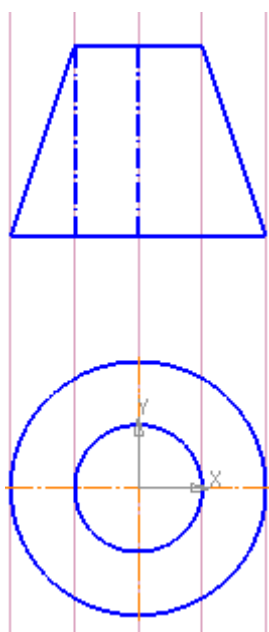
6.6. Теперь проведем две осевые линии верхнего изображения. Щелкните по значку



"**Отрезок**", выберите стиль линии "**Осевая**", подведите мышку к точке пересечения построенного отрезка со второй вспомогательной линией (появится слово "**Пересечение**"), щелкните мышкой, введите число 75 и нажмите "**Enter**". Совместите полученный отрезок со вспомогательной линией и щелкните мышкой. Аналогично проведите вторую осевую линию. В результате получится изображение:



6.7. Постройте трапецию с помощью отрезков, выбрав стиль линии "**Основная**" и щелкая по начальной и конечной точкам.

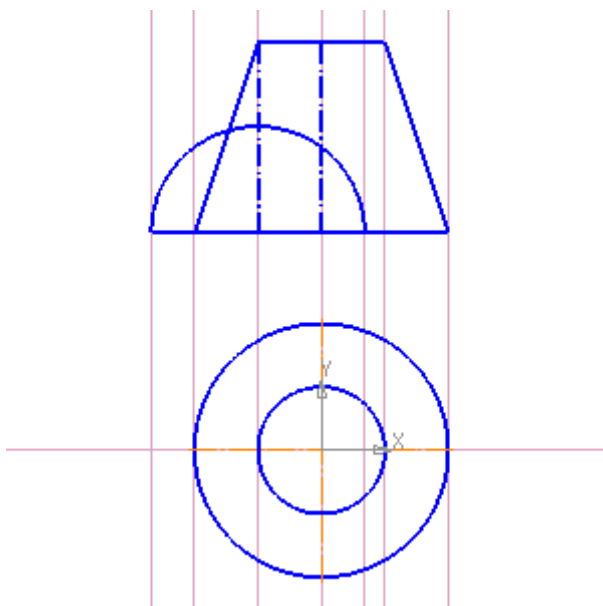


6.8. Теперь на верхнем изображении построим полукруг. Для этого вначале постройте окружность: щелкните по значку  "**Окружность**", выберите стиль линии "**Основная**", щелкните по значкам  "**Радиус**" и  "**Без осей**", подведите мышку к точке пересечения нижнего основания трапеции со второй вспомогательной линией, щелкните мышкой, введите число 42 и нажмите "**Enter**".

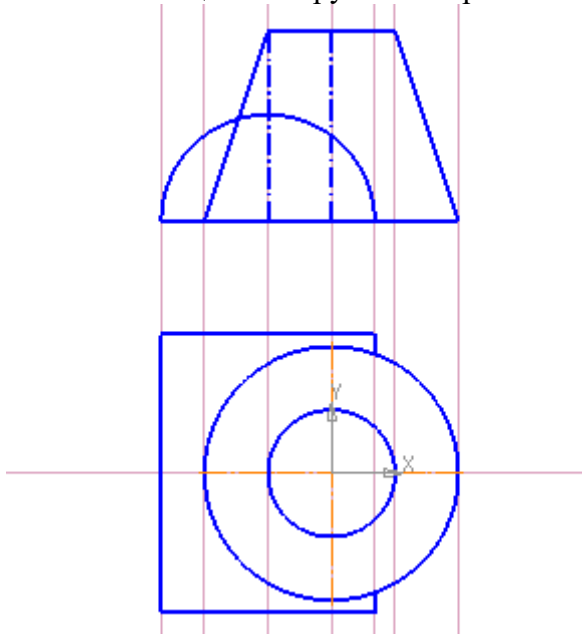
6.9. Проведите отрезок, соединяющий нижнее основание трапеции с окружностью.

6.10. Теперь надо удалить нижнюю часть окружности. Для этого на панели инструментов выберите значок  "**Редактирование**" и затем значок  "**Усечь кривую**". Щелкните мышкой по линии, которую надо удалить.

6.11. Постройте еще две вспомогательные вертикальные линии и одну горизонтальную:



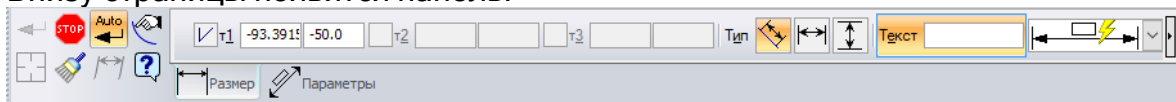
6.12. С помощью инструмента отрезок завершите построение чертежа.



6.13. Удалим вспомогательные линии. Выделите вспомогательную линию и нажмите **Delete**.

6.14. Теперь нанесем размеры на наш чертеж. Для этого на панели инструментов выберите значок **"Размеры"**.

6.15. Для нанесения линейных размеров нажмите значок **"Линейный размер"**.
Внизу страницы появится панель:



Выбираем тип размера (**"Параллельно объекту"**, **"Горизонтальный"**, **"Вертикальный"**), щелкаем мышкой по концам отрезка, размеры которого надо указать, выдвигаем появившуюся размерную линию на необходимое расстояние и еще раз щелкаем мышкой. Для того, чтобы сделать надпись Ø100, щелкните мышкой дважды по числу 100 и в появившемся окне около знака диаметра поставьте отметку.

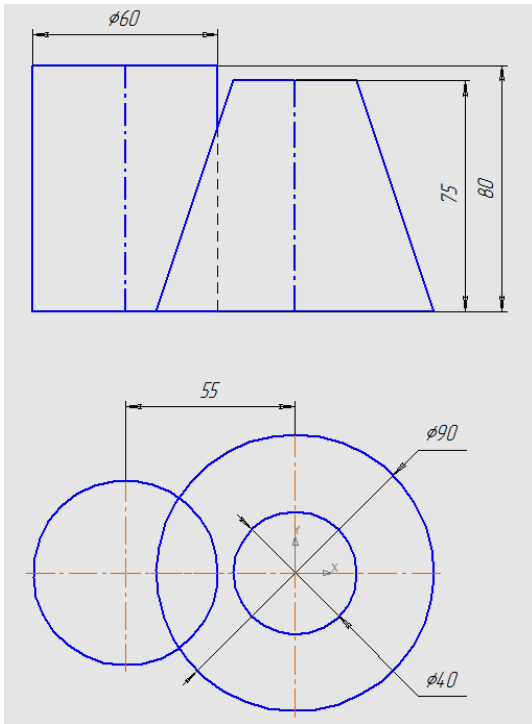
6.16. Для нанесения диаметра окружности выберите значок **"Диаметральный размер"** и щелкните по окружности. Затем щелкните мышкой один раз по построенной размерной линии, рядом появится всплывающая панель инструментов с помощью

которой настройте внешний вид размерной линии.

6.17. Для нанесения радиуса окружности выберите значок  "**Радиальный размер**" и щелкните по окружности. Затем щелкните мышкой один раз по построенной размерной линии, рядом появится всплывающая панель инструментов с помощью которой настройте внешний вид размерной линии.

6.18. Чертеж готов! Сохраните выполненный чертеж в своей папке под именем Фрагмент1.

7. В этом же файле самостоятельно выполните чертеж:



8. Сохраните выполненный чертеж и завершите работу с программой КОМПАС-3D.

Приложение 4

Лист корректировки

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«САПР, включая 3D-прототипирование, создание 3D-моделей, черчение»**

[illegible]

План воспитательной работы

№	Наименование	Направление	Форма проведения
Сентябрь			
1.	Проведение инструктажа по технике безопасности и правилам поведения во время занятий.	Здоровьесберегающее	Беседа
2.	«О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».	Здоровьесберегающее	Беседа, лекция
3.	Родительское собрание	Духовно-нравственное	Беседа, диалог
Октябрь			
4.	«День учителя – всемирный праздник».	Общекультурное	Беседа, праздник, просмотр видеороликов
5.	«Крепкая семья – сильное государство».	Духовно-нравственное	Беседа, лекция, презентация
6.	«О профилактике простудных заболеваний гриппа и ОРВИ».	Здоровьесберегающее	Беседа
7.	Участие в интеллектуальной игре «Гений – Я».	Общеинтеллектуальное	Игра, соревнование
Ноябрь			
8.	«Всемирный день милосердия».	Духовно-нравственное	Беседа
9.	«Международный день отказа от курения «Скажи нет!».	Здоровьесберегающее	Беседа
Декабрь			
10.	«Главный Закон страны».	Патриотическое	беседа
11.	Беседа, посвященная Международному дню инвалидов «Люди, сильные духом».	Духовно-нравственное	Беседа, лекция, просмотр видеороликов
12.	Участие в интеллектуальной игре «Гения - Я».	Общеинтеллектуальное	игра
13.	«О поведении на зимних каникулах, противопожарной безопасности, безопасном использовании пиротехнических изделий. О соблюдении правил дорожного движения».	Профилактическое	Профилактические беседы
Январь			
14.	«О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».	Профилактическое	Беседы, лекции
15.	«День Республики Крым».	Патриотическое	Беседа
16.	Участие в конкурсе технической направленности.	Культурно-досуговое	Конкурсы, соревнования
17.	«Сделай правильный выбор!».	Здоровьесберегающее	Беседа, тренинг
Февраль			
18.	«Есть такая профессия – Родину защищать!».	Патриотическое	Беседа
19.	«Профилактика простудных заболеваний».	Здоровьесберегающее	Беседа
Март			
20.	«Закон обо мне, мне о Законе».	Общеинтеллектуальное	Беседа, лекция
21.	Участие в интеллектуальной игре «Гений - Я».	Общеинтеллектуальное	Игра, соревнования
22.	Участие в конкурсе технической направленности.	Культурно-досуговое	конкурсы
Апрель			
23.	«Освобождение Нижнегогорья и Крыма от немецко-фашистских захватчиков».	Патриотическое	Беседа, видеоролики
24.	Беседа, посвященная Международному дню Земли «Эта Земля твоя и моя».	Патриотическое	Беседа, лекция

Май			
25.	«Поклонитесь Матери солдата».	Духовно-нравственное	Беседа, просмотр кинохроники военных лет
26.	«Укусы насекомых и змей. Оказание доврачебной помощи».	Профилактическое	Лекция+ практическое занятие