МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП
_____Ю.С. Нанакина
(подпись)

«20» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология и предпринимательство

Шуя

1. Цели освоения дисциплины: изучение современных методов создания компьютерной графики и формирование навыков их применения в профессиональной деятельности и в области технического проектирования; обучение студентов основам воспроизведения пространственных объектов в цифровом виде с использованием современных средств моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерная графика» является обязательной для изучения; относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: 3D-моделирование, прототипирование, макетирование, дистанционные технологии в образовательном процессе школы, Мультимедиа технологии в образовании; успешному прохождению следующих практик: учебной практики, технологической (проектно-технологической) практики, по информационным технологиям и робототехнике, по предметно-методическому модулю; производственной практики, преподавательской практики, по предметно-методическому модулю; производственной практики, педагогической (комплексной) практики, по предметно-методическому модулю.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления;
- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;
- современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных;
- цифровые образовательные ресурсы по предметной области.

Уметь:

- получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;
- читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики);
- создавать и редактировать простейшие графические изображения;
- выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности;
- строить образовательный процесс по предмету с использованием цифровых образовательных ресурсов;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в учебных проектах.

Владеть:

- технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;
- основными методами математической обработки информации;
- готовностью воспринимать информационно-коммуникационные технологии как необходимое условие повышения эффективности учебно-воспитательного процесса в обучении.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

–

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-3. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	ПК-3.1. Готов использовать в работе с детьми цифровые образовательные ресурсы, информационные образовательные технологии, в том числе ресурсы дистанционного обучения. ПК-3.2. Обнаруживает способность оказывать помощь детям в освоении и самостоятельном использовании ими цифровых образовательных ресурсов по предметной области.	Профессиональный стандарт 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)
ПК-6. Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение	ПК-6.1. Умеет разрабатывать информационные материалы о содержании дополнительной общеобразовательной программы и представлять ее при проведении мероприятий по привлечению	Профессиональный стандарт 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и

дополнительной общеобразовательной программы	обучающихся. ПК-6.2. Анализирует мотивы поведения обучающихся, образовательные потребности и запросы обучающихся. ПК-6.3. Диагностирует уровень знаний детей к освоению выбранной образовательной программы. ПК-6.4. Проводит оценку готовности образовательного учреждения к осуществлению образовательной деятельности по технологии и предпринимательству. ПК-6.5. Создает условия для развития учащихся, мотивирует их к активному освоению ресурсов и развивающих возможностей образовательной среды, освоению выбранного вида деятельности (выбранной программы), привлекать к целеполаганию. ПК-6.6. Использует на занятиях инновационные образовательные методы, средства и приемы организации деятельности обучающихся. ПК-6.7. Создает педагогические условия для формирования и развития самоконтроля и самооценки учащимися процесса и результатов освоения программы. ПК-6.8. Проводит педагогическое наблюдение, использует различные методы, средства и приемы текущего контроля и обратной связи, в том числе оценки деятельности и поведения учащихся на занятиях. ПК-6.9. Взаимодействует с членами педагогического коллектива, представителями профессионального сообщества, родителями учащихся (для программ дополнительного образования детей), иными заинтересованными лицами и организациями при решении задач обучения и(или) воспитания отдельных учащихся и (или) учебной группы с соблюдением норм педагогической этики.	взрослых»
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-9. Способен участвовать в	ПК-9.1. Умеет использовать ресурсы сети интернет для самообразования в области	Профессиональный стандарт

проектировании, конструировании, программировании и презентации созданных современных информационно-технических, творческих продуктов и предпринимательских идей.	технологического, технического творчества и предпринимательства. ПК-9.2. Развивает предпринимательское мышление обучающихся через совместное проектирование бизнес-идей и конструирование технологических продуктов. ПК-9.3. Разрабатывает и реализовывает алгоритмы продвижения созданных продуктов. ПК-9.4. Самостоятельно создает программы и осуществляет обучение школьников в области технологии и предпринимательства. ПК-9.5. Организовывает презентацию созданных современных информационно-технических, творческих продуктов и предпринимательских идей. ПК-9.6. Формирует базовые предпринимательские компетенции обучающихся.	01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы 1, 2, 3);
- цифровые образовательные ресурсы по предметной области, включая ресурсы Российской электронной школы (ПК-3 (индикаторы – 1,2);
- возможности детей к освоению выбранной образовательной программы (ПК-6 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- основные программы для организации обучения школьников проектированию и моделированию творческих, технологических и предпринимательских продуктов (ПК-9 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6);

Уметь:

- выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3);
- использовать в образовательном процессе современные электронные средства оценивания (ПК-3 (индикаторы – 1,2);
- создавать условия для развития обучающихся, мотивировать их к активному освоению ресурсов и развивающих возможностей образовательной среды, освоению выбранного вида деятельности (выбранной программы), привлекать к целеполаганию ПК-6 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- осуществлять проектирование и конструирование творческих, технических и предпринимательских продуктов (ПК-9 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6).

Владеть:

- навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3);

– использовать в образовательном процессе современные электронные средства оценивания (ПК-3 (индикаторы – 1,2);
– навыками использования дистанционных образовательных технологий (ПК-6 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7,8,9);
– навыками организации экспериментальной проверки и разработки презентаций, созданных технологических/технических и предпринимательских продуктов (изделий, средств, проектов) (ПК-9 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы (54 час.)

Контактная работа 27,33час.

Самостоятельная работа 53,67 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	4 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	28,25
Практические занятия	13,5	
Зачёт	0,25	-
Всего	25,75	28,25

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Введение в компьютерную графику	4	1,5	-	1,5	4	Учебный мини-проект Тестирования, Учебный проект
2.	Изучение раздела «Компьютерная графика» в школе	4	3	-	3	4,25	Учебный мини-проект

							Тестирования, Учебный проект
3.	Знакомство с основными элементами интерфейса программы «КОМПАС-3D» для работы с моделями	4	3	-	3	5	Учебный мини-проект Тестирования, Учебный проект
4.	Основные операции твердотельного моделирования	4	1,5	-	3	5	Учебный мини-проект Тестирования, Учебный проект
5.	Координатное трехмерное моделирование	4	1,5	-	1,5	5	Учебный мини-проект Тестирования, Учебный проект
6.	Совместное применение методов традиционного черчения, трехмерного моделирования и проектирования	4	1,5	-	1,5	5	Учебный мини-проект Тестирования, Учебный проект
ИТОГО			**12**	**-**	**13,5**	**28,25**	**Зачёт**

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Раздел 1. Введение в компьютерную графику.

Представление цвета в компьютере. Фракталы. Алгоритмы растеризации. Алгоритмы обработки растровых изображений. Фильтрация изображений. Векторизация. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве. Проекции. Изображение трехмерных объектов. Удаление невидимых линий и поверхностей. Методы закраски. Аппаратные средства компьютерной графики.

Раздел 2. Изучение раздела «Компьютерная графика» в школе.

Компьютерная графика в 5 классе

Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений).

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и др.).

Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки).

Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).

Чтение чертежа.

Компьютерная графика в 6 классе

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

Компьютерная графика в 7 классе

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.

Применение компьютеров для разработки графической документации.

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

Компьютерная графика в 8 классе

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.

План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Компьютерная графика в 9 классе

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

Раздел 3. Знакомство с основными элементами интерфейса программы «КОМПАС-3D» для работы с моделями

Запуск программы «КОМПАС-3D». Основной экран системы. Основы работы со справочной системой. Названия основных элементов окна. Управление изображением в окне документа. Инструментальная панель. Строка параметров. Понятие вида, Создание вида: панель инструментов Геометрия, Панель свойств и Параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Особенности постановки и инженерных задач. Орнаментальные изображения. Привязки: Глобальные и локальные. Применение инструментов: Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье. Виды плоских деталей в документе Чертёж. Алгоритм плоскостного построения. Анализ формы объекта и синтез (изображения). Аналоговые, параметрические и координатные способы создания

вида.

Раздел 4. «Основные операции твердотельного моделирования»

Введение в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D-координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости. Формообразование Детали выдавливанием: создание первого формообразующего элемента. Применение твердотельной операции Вращение. Редактирование готовой модели (детали). Изучение Кинематической операции. Особенности Кинематической операции твердотельного моделирования. Изучение операции По сечениям для создания трехмерной твердотельной модели. Построение конуса. Построение пирамиды.

Раздел 5. «Координатное трехмерное моделирование»

Изучение инструмента Точка. Знакомство с видами отображения точки на экране (стиль, параметры, характеристики. Отработка навыков построения точки с помощью мыши, клавиатуры и непосредственного ввода координат точки. Приемы работы с инструментом Отрезок, методами построения и удаления отрезков. Построение отрезка в системном виде. Создание нового вида. Работа с видом. Операции редактирования над объектами чертежей и фрагментов: сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия, копирование, деформация. Приемы работы с ломаными линиями и сплайновыми кривыми: кривая Безье, NURBS-кривая. Редактирование сплайновых кривых. Способы создания "скульптурных" поверхностей. Принципы построения моделей в прямоугольной системе координат трехмерного пространства. Закрепление навыков работы с твердотельной операцией выдавливания. Приемы работы с виртуальными инструментами, позволяющими разными способами начертить окружность, и некоторых геометрические алгоритмов построения, реализованных в аналитической форме в "компьютерных" инструментах. Построение моделей: призмы и пирамиды. Команда Многоугольник. Ассоциативный чертеж. Изучение операции Сечение плоскостью.

Раздел 6. «Совместное применение методов традиционного черчения, трехмерного моделирования и проектирования»

Приемы выполнения чертежа в чертежно-графической подсистеме КОМПАС-3D на примере "плоской" детали. Изучение команды Непрерывный ввод объектов. Оформление размерных надписей в чертеже. Создание трехмерной модели по готовому чертежу с помощью команды Копировать. Приемы выполнения чертежа в системе прямоугольной проекции в подсистеме чертежно-конструкторского редактора КОМПАС-3D на примере детали Опора. Создание трехмерной модели по чертежу детали. Виртуальные инструменты различных геометрических построений: деление на равные части отрезков и окружностей, выполнение сопряжений и др. Изучение команды Радиальный размер. Команды построения фаски и нанесения угловых размеров детали. Знакомство с правилами подготовки документов к печати.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация дисциплины «Компьютерная графика» в учебном процессе предусматривает использование следующих образовательных технологий, методов и форм: технологии коллективного способа обучения; рейтинговая технология; проектная деятельность; групповая и индивидуальная работа.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии (интерактивная доска, мультимедийный проектор); технологии визуализации (электронные таблицы MicrosoftExcel, MicrosoftPowerPoint, виртуальный конструктор «Живая геометрия», интерактивная среда

GeoGebra); облачные технологии Office 365, «КОМПАС-3D», Blender.

Для подготовки к занятиям студенты используют электронный каталог библиотеки ШФ ИвГУ, а также электронные ресурсы:

- http://www.biblioclub.ru/ Университетская библиотека online.
- http:// http://www.rucont.ru/ Электронная библиотека Шуйского филиала ИвГУ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Компьютерная визуализация геометрических объектов» осуществляется в следующих формах: выполнение практических и самостоятельных заданий и проектов, работа в личном кабинете информационно-образовательной среды Шуйского филиала ИвГУ.

Организация самостоятельной работы по дисциплине направлена на формирование профессионально значимых компонентов формируемых компетенций. Учебный материал для самостоятельной работы предлагается студентам в виде заданий для осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с различных точек зрения, моделирования и проектирования моделей разного уровня сложности.

Содержание заданий разрабатывается на основе применяемых технологий обучения. Основу каждого задания составляет предметная область, в рамках содержания которой студентам предлагается решить основные задачи профессиональной деятельности.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для текущего контроля успеваемости в 4 семестре применяются следующие виды работ:

- Выполнение практических работ на компьютере (GoeGebra, КОМПАС-3D, Blender): 9работ по 5 баллов: 45 баллов.
- Разработка учебного мини-проекта в программе «КОМПАС-3D»: 20 баллов.
- Выполнение семестрового плана самостоятельной работы: 15 баллов.

Помимо этого, учитывается:

- Степень активности и самостоятельности обучающегося на занятиях – 10 баллов.
- Посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

На зачёте по дисциплине «Компьютерная графика» на 2 курсе в 4 семестре, знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций ОПК-9, ПК-3, ПК-6, ПК-9 проверяются следующими оценочными средствами:

- **Комплект материалов для тестирования: 10 баллов;**
- **Разработка и защита учебного проекта: 20 баллов.**

Форма проведения экзамена:

- смешанная,
- использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачете.

Оценка на зачете выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины
«Компьютерная графика» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
зачтено	зачтено	зачтено	не зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– **основная литература:**

1. Белов, С. В. ИКТ и медиаинформационная грамотность [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Б. Румянцева, О. А. Завьялова, С. А. Зайцева, И. В. Белова ; С. В. Белов. — Шуя : Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2021. — 246 с. : ил. — ISBN 978-5-86229-455-2. — URL: https://rucont.ru/efd/779298.
2. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие : [16+] / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 109 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683948. – Библиогр: с. 103-106. – ISBN 978-5-9275-3825-6. – Текст : электронный
3. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra: планиметрия : учебное пособие / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова. – Москва : Прометей, 2018. – 206 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494870. – ISBN 978-5-907003-43-9. – Текст : электронный.
4. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra: стереометрия : учебное пособие / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова. – Москва : Прометей, 2018. – 171 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494871. – ISBN 978-5-907003-42-2. – Текст : электронный.

– **дополнительная литература:**

1. Белов, С. В. Методика формирования информационно-медийной грамотности обучающихся [Электронный ресурс] : учебное-методическое пособие / С.В. Белов, И.В. Белова. — Шуя : Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2023. — 292 с. : ил. — ISBN 978-5-86229-473-6. — URL: https://rucont.ru/efd/779298.
2. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / С. В. Юшко, Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2166-3. – Текст : электронный.
3. Александров, А.Д. Геометрия : учебник для студентов высших учебных заведений / А.Д. Александров. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 624 с.
4. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение с решениями : пособие для учителей средних школ / И. И. Александров ; под ред. Н. В. Наумович. - 19-е изд. - Москва : Едиториал УРСС, 2004. - 180 с.
5. Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика : учебник для студентов вузов / В. М. Дегтярев. - Москва : Академия, 2010. - 192 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5888-7 : 300-30

6. Лисяк, В. В. Математические основы компьютерной графики: преобразования, проекции, поверхности : учебное пособие : [16+] / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 103 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612226. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3490-6. – Текст : электронный.
7. Лисяк, В. В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105. – Библиогр.: 84. – ISBN 978-5-9275-2845-5. – Текст : электронный.
8. Начертательная геометрия и инженерная графика: лабораторный практикум : [16+] / сост. Ю. А. Владыкина, С. С. Врублевская ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 184 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563224. – Библиогр.: с. 126. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

- Электронная информационная образовательная среда филиала - http://217.175.35.68/user/sign-in/login
- Office 365 - https://www.office.com/
- Интерактивная геометрическая среда GeoGebra - https://www.geogebra.org
- Образовательная платформа для учителей и учеников - https://sferum.ru
- Информационно-просветительский интернет-портал "HomoCyberus" - http://www.homocyberus.ru
- Электронная образовательная платформа XXI века: Якласс https://www.yaklass.ru;
- Система адаптированного интерактивного образования: Учи.ру https://uchi.ru;
- Журнал "Компьютерные инструменты в образовании" - http://www.ipo.spb.ru/journal
- Информатика и ИКТ в школе. Компьютер на уроках - http://www.klyaksa.net

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт»;
- Статистические материалы региональных исследований в области общего образования http://www.ivege.ru/content/work/katestvo/region_monitoring.
- Сайт журнала РАН «Математическое моделирование» - http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus
- Словари и энциклопедии на Академике - https://dic.academic.ru/
- Математическое образование: общедоступная электронная библиотека - http://www.mathedu.ru/
- Математическая энциклопедия - https://gufo.me/dict/mathematics_encyclopedia

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты MicrosoftOffice, OpenOffice, программа для просмотра и чтения файлов PDFAdobeAcrobatReaderDC,

программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах AdobeFlashPlayer, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет, Яндекс-сервисы,Интерактивная среда GeoGebra,Виртуальный конструктор «Живая геометрия», облачные технологии Office 365, «КОМПАС-3D», Blender.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные презентации.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины:

С.В. Белов, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат педагогических наук.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «09» февраля 2024 г., протокол № 7

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Ю.С. Нанакина
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Ю.С. Нанакина
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Ю.С. Нанакина
(подпись)

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствие с описанием содержания учебного материала по темам, студенту в каждом семестре предлагается выполнить перечень практических и самостоятельных работ, каждая из которых оценивается баллами в соответствии с рейтинговой системой.

Комплект типовых задания для практических занятий:

ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA

В основном окне можно выделить следующие области:

- Главное меню - меню доступа к возможностям, предоставляемым программой GeoGebra.
- Панель инструментов - набор кнопок быстрого доступа к инструментам создания геометрических конструкций в графическом окне с использованием мыши.
- Графическое окно - область для отображения геометрических конструкций.
- Панель объектов - область для отображения информации о геометрических объектах, входящих в состав изображенной в графическом окне геометрической конструкции (их видах, символьных обозначениях, координатах или уравнениях). Геометрические объекты разделяются на свободные, т.е. заданные вне зависимости от других ранее построенных объектов, и зависимые, т.е. объекты, создаваемые с использованием информации о других ранее построенных объектах.
- Строка ввода - поле для ввода или копирования алгебраических уравнений, задающих геометрическое место точек. После ввода алгебраического уравнения и нажатия клавиши Enter информация о геометрическом объекте отображается в панели объектов, а сам геометрический объект изображается в графическом окне.

Помимо привычной для большинства программ строки меню, в окне программы расположены Панель инструментов (1), Панель объектов (2), Область геометрических построений (3) и Строка ввода (4).Положение свободных объектов можно изменять произвольно, тогда, как положение зависимых объектов изменяется только в соответствии с изменениями свободных.Строка ввода состоит из двух частей: непосредственно сама Строка ввода, а также Список команд - выпадающее меню, в котором можно выбрать команду для ввода из списка. Отображение Списка команд можно отключить в меню Вид.Отображение Панели объектов, Строки ввода можно отключить в меню Вид. В этом же меню можно включить отображение другого элемента окна программы - Таблицы. Также в меню Вид можно включить отображение на Панели объектов еще одного типа объектов - вспомогательных.

Пример типового практического задания

1. Можно ли из проволоки длиной 6 см согнуть треугольную рамку со сторонами 1 см, 2 см и 3 см?

2. По периметру садового участка в форме треугольника нужно посадить кусты смородины на расстоянии 2 м друг от друга. Сколько всего кустов можно посадить, если длины сторон участка равны 16 м, 24 м и 40 м?

Построение геометрических фигур при помощи командной строки. Построение точки. Использование инструментов для построений.

Рассмотрим некоторые команды, использующиеся при геометрических построениях.

1. Построение точки.

Для построения точки достаточно ввести её координаты в командную строку.

Пример:

Для явного указания имени точки можно пользоваться следующей командой:

<имя> = (x,y) - строит точку с координатами (x,y)

Пример:

A = (2, 5)

Примечание: если точка A уже имеется на плоскости, то её координаты изменятся на те, которые указаны в качестве параметров данной команды. Таким образом, данная команда может использоваться не только для построения новых точек на плоскости, но и для изменения координат имеющихся.

Также синтаксис командного языка GeoGebra допускает использование символа ‘:’ вместо ‘=’ в данной команде.

Пример:

A : (2, 5)

Для построения некоторых зависимых точек используется команда точка[<параметры>]. Рассмотрим её применение подробнее.

точка[<объект>] - строит произвольную точку заданного объекта.

Пример:

точка[c]

В данном примере *c* - некоторая окружность на чертеже. В результате выполнения данной команды на окружности с будет отмечена точка.

Примеры:

Точка[(9,8),(1,3)]

При запуске GeoGebra в области геометрических построений прорисовываются координатные оси. Также при желании можно при помощи команды Вид - Сетка задать прорисовывание координатной сетки. Для более подробной настройки рабочей области можно выполнить команду Настройки - Полотно.

Здесь на вкладках Оси и Сетка можно задать цвет объектов, способы начертания. Для осей можно указать их обозначение, указание единиц измерения и т.д.

На Панели инструментов расположены различные инструменты для геометрических построений, разбитые на группы, о чем свидетельствует маленький треугольник в правом нижнем углу каждой кнопки на панели. При нажатии на него раскрывается выпадающее меню, из которого можно выбрать нужный инструмент. При построении различных геометрических объектов информация о них автоматически вносится в список на Панели объектов, а сами объекты отображаются в Области геометрических построений.

Все объекты разделяются на свободные и зависимые. К свободным относятся все независимые объекты, то есть построенные произвольно в области построений. Зависимые объекты строятся, опираясь на уже имеющиеся свободные или зависимые объекты.

Для построения различных объектов используется Панель инструментов, инструменты на которой разбиты на группы. Рассмотрим последовательно имеющиеся в распоряжении пользователя инструменты.

При помощи инструментаПеремещать можно выбирать объекты (группы объектов) и изменять их положение на координатной плоскости. Для того чтобы выделить сразу несколько объектов, нужно не отпуская клавиши Ctrl последовательно указать на них мышью.

Для построения точки нужно выбрать инструмент Точка и указать место на плоскости. Точка по умолчанию обозначается заглавной буквой латинского алфавита и на плоскости задается парой координат. При наведении курсора мыши на область построений он принимает вид крестика, около которого отображаются текущие координаты. Точка по умолчанию имеет синий цвет.

Для построения точки, на каком либо объекте используется функция Точка на объекте. Выбирая этот элемент нужно помнить, что точку можно поставить только на объекте, она не сможет покинуть границы объекты. Перемещать точку внутри объекта возможно. Такая точка окрашивается в синий цвет.

Для построения точек, являющихся пересечением двух объектов, можно использовать инструмент Пересечение двух объектов. Выбрав этот инструмент, нужно указать два объекта, точки пересечения которых нужно построить. Такие точки будут окрашены в серый цвет и будут являться зависимыми объектами.

Для построения середины отрезка нужно выбрать инструмент Середина или центри указать либо две точки - концы отрезка, либо отрезок,середину которого требуется построить. При помощи того же инструмента можно построить центр геометрической фигуры, например эллипса.

Для того чтобы прикрепить или снять прикрепленную точку имеется функция Прикрепить / Снять точку.

Функция Комплексное число позволяет вставлять точку на выбранную плоскость. Точка окрашивается в синий цвет.

Инструменты Прямая по двум точкам, Отрезок по двум точкам, Луч по двум точкам, Вектор по двум точкам строят прямую, отрезок, луч и вектор соответственно по указанию на две точки, через которыепроходит нужная линия. Можно выбирать точки, которые уже имеются на чертеже, либо указывать мышью, где будут располагаться эти точки.

Для построения прямой, перпендикулярной данной, нужно выбрать инструмент Перпендикулярная прямая, указать прямую на плоскости, перпендикулярная к которой будет построена, а также точку, через которую будет проходить новая прямая. Аналогичным образом строится прямая, параллельная данной, при помощи инструмента Параллельная прямая.

Для построения произвольного многоугольника используется инструмент Многоугольник. Для построения фигуры с его помощью необходимо последовательно указать все вершины многоугольника, а затем указать на вершину, с которой начиналось построение.

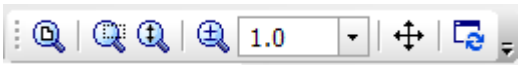
ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ КОМПАС-3D
Пример типового практического задания
Построение геометрических примитивов

К**геометрическимпримитивам**относятся:точка,прямая,отрезокигеометри-ческие фигуры, которые вам известныизматематики.ИзучаявозможностипрограммыКОМПАС, выбудете постояннопользоваться этимиэлементами.

Всекомандыпостроениягеометрическихпримитивовсгруппированыпотипамобъектов ивызываютсякнопками,расположеннымиинаИнструментальнойпанели**Компактная**кнопкипе реключения– **Геометрия**.

Рассмотрим ихпостроение:

- включите компьютер;
- запустите программуКОМПАС-3D;
- откройтедокумент **Фрагмент**;
  - –инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1.



1. *Построение отрезков:*

Отрезкипонаправлению могутбытьгоризонтальными, вертикальными, наклонными.

- – отрезок;
- дляпостроениягоризонтальногоивертикальногоотрезканапанели**Текущеесостояние** выберите кнопку – **Ортогональное черчение**;
- укажите курсоромпервуюточкуотрезка;
- дваразащелкнув**левойклавишеймыши**(**ЛКМ**)вполе**длина**панели **Свойств**, введите значение 100и нажмите **<Enter>**;
- обратитевниманиенапанель**Специального**управления,кнопка**Автосоздание**объектап оумолчаниюнажата.Покаонанаходитсявэтомсостоянии,всеобъек-тысоздаютсянемедленнопослевводапараметров,достаточныхдляпостроения(рис. 1);
- перемещайтекурсор,фантомотрезкастрогогоризонталениливертикален,вза-висимости отнаправления,ближе к которомунаходитсякурсор;

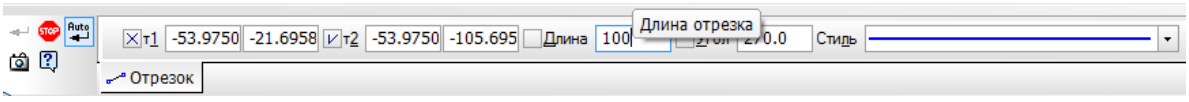


Рис.1 **Автосоздание** объекта

- зафиксируйтеконечнуюточкуотреза,расположивегогоризонтально,щелкнувЛКМ

(рис. 2);

- повторитепостроение отрезка, расположив еговертикально;
- дляпостроениянаклонногоотрезкаотключитекнопку –**Ортогональноечерчение**;
- дополнительновполе**угол**панели**Свойств**введитезначение20инажмите <Enter>;
- проверьте правильностьпостроения (рис. 2);

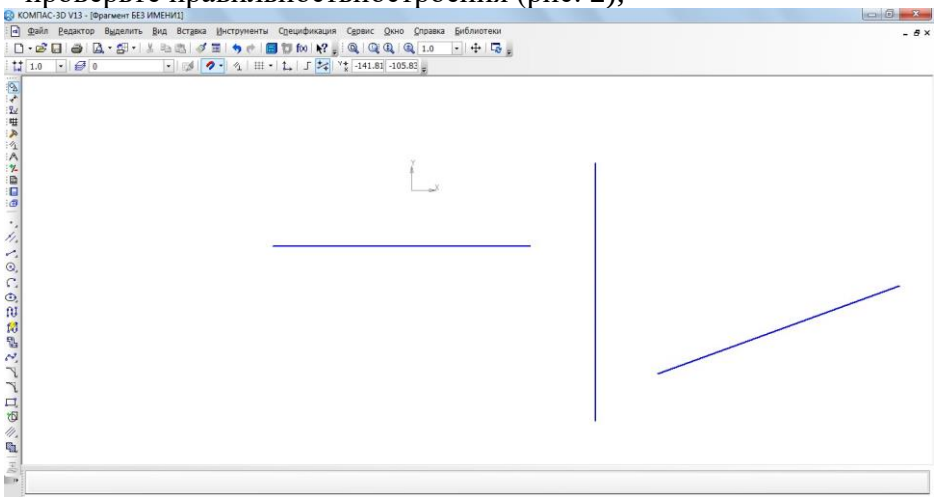


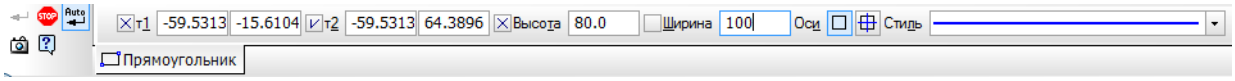
Рис.2 Построение отрезков

- есливыдопустилиошибку,наИнструментальнойпанели**Стандартная**нажми-те на кнопку – отменитьипостройте отрезкиещераз;
- еслинеправильнопостроентолькопервыйотрезок,подведитекнемукурсори щелкнитеЛКМ(отрезоксталзеленогответасчернымимаркерами)инажмите <Delete>;
- есливыслучайноудалилиправильнопостроенныйотрезок,наИнструменталь-нойпанели**Стандартная**нажмите на кнопку – повторить;
- послепроверкизакройтеокнодокумента.

2. *Построение прямоугольника:*

- откройтедокумент **Фрагмент**;
  - – инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- – прямоугольник;
- укажите первую вершинупрямоугольника (началокоординат);
- два раза щелкнув ЛКМ вполе**высота**панели**Свойств**,
- введите значение 80и нажмите <Enter>;
- дваразащелкнувЛКМвполе**ширина**панели**Свойств**,введитезначение100инажмите

<Enter>;



- еслипрямоугольникневходитвокнодокументанаИнструментальнойпанели**Вид**,вызовитекоманду –**Сдвинуть**.Курсоризменитсвоюформу.Переме-щайтекурсор,удерживаяЛКМ.Достигнувнеобходимогоположения,отпуститекнопкумышии отключите команду;
- проверьте правильностьпостроения(рис. 3);
- послепроверкизакройтеокнодокумента.

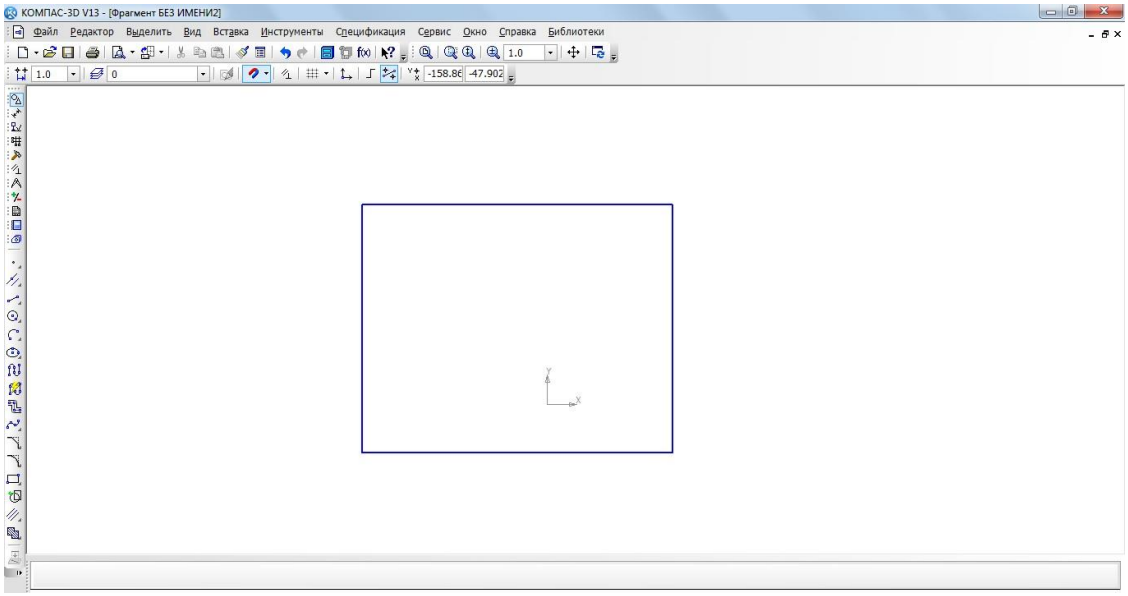
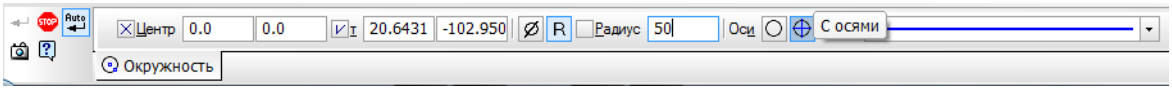


Рис. 3 Построение прямоугольника

3. *Построение окружности:*

- откройтедокумент **Фрагмент**;
  - – инструментальная панель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- – окружность;
- укажите центрокружности(началокоординат);
- на панели**Свойств**выберите кнопку**с осями**;
- дваразащелкнувЛКМвполе**радиус**панелисвойств,введитезначение50инажмите**<Enter>**;



- проверьте правильностьпостроения(рис. 4);
- послепроверкизакройтеокнодокумента.

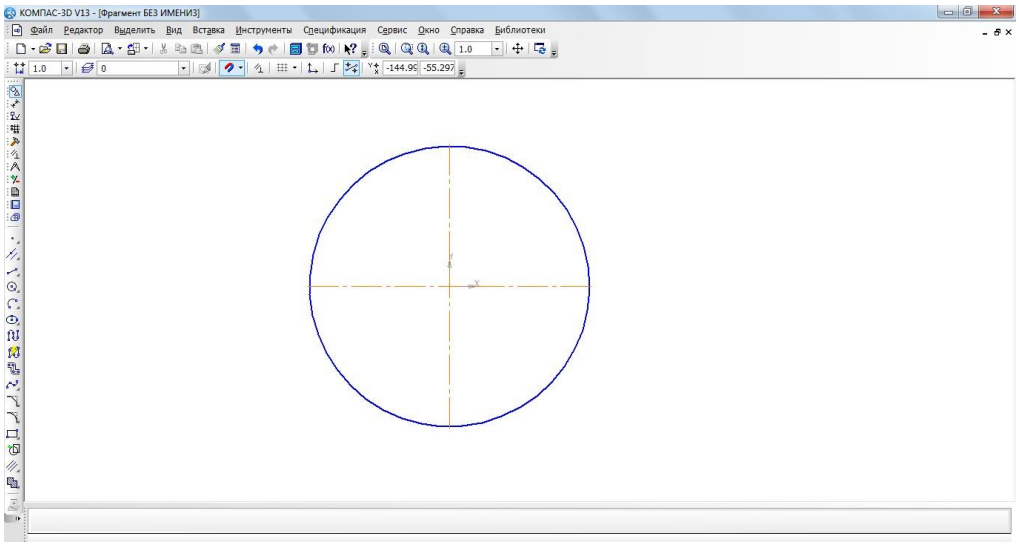


Рис. 4. Построениеокружности

Самостоятельнаяработа

1. Постройтеотрезки:горизонтальныйдлиной60мм,вертикальный–120мм,наклонный–40 мм уголнаклона45°.
2. Постройтепрямоугольниксвершинойвначалекоординатвысотой70ммиши-риной140мм.
3. Постройте окружностьс центром в начале координатрадиусом60мм сосями.

Построениепараллельныхпрямых

БольшинствокомандналентахИнструментальнойпанели**Компактная**до-пускаютнескольковариантоввыполнения.Например,  прямаяможетбытьпостро-енанесколькимиразличнымиспособами.Поумолчаниюстроитсявспомогательнаяпрямая,прох одящаячездвеуказанныеточки.Длятогочтобыполучитьдоступкдругимвариантампостроени япрямой,необходимовызвать**Панельрасширенныхкоманд** построения прямой.

Панельрасширенныхкомандимеюткнопки,помеченныечернымтреугольни-комв правом нижнем углу.

ЩелкнитеЛКМпокнопке  – **Вспомогательнаяпрямая**инеотпускайтекнопкумыши.Черезкороткийпромежутоквременир аскроетсясоответствующая**Па-нельрасширенныхкоманд**.Неотпускаякнопкумыши,переместитекурсорнакноп-

ку**Вертикальнаяпрямая**.Отпуститекнопкумыши.Правильновыбраткнопкувампоможет автоматическипоявляющийсяярлычок-подсказка(рис. 1).

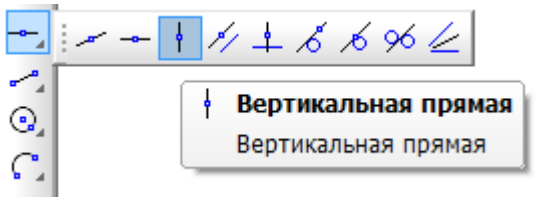


Рис.1. Панельрасширенныхкоманд

После этогосистемаперейдет в режимпостроения вертикальныхпрямых.

Рассмотрималгоритмпостроениячертежаплоскойдеталиспомощьюпанелирасширенных команд(рис. 2):

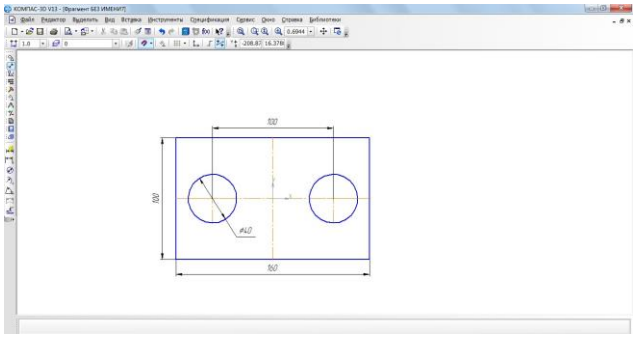


Рис.2. Чертеж плоскойдетали

- включите компьютер;
- запустите программуКОМПАС-3D;
- откройтедокумент **Фрагмент**;
  - – инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- таккакконтурдеталиограниченпрямоугольникомидетальсимметричная,тоудобнейстроить **Прямоугольникпоцентру ивершине**;
- вызовите**Панельрасширенныхкоманд**кнопки**Прямоугольник**ивыберите **поцентру и вершине**(рис.3);

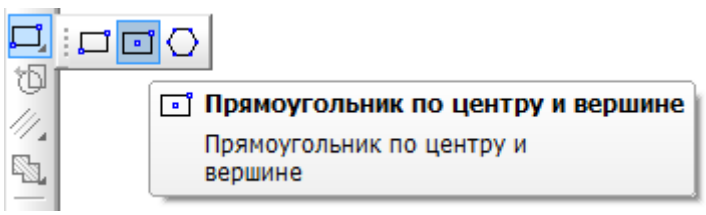


Рис. 3

- укажитеначалокоординат.Перемещаякурсормыши,вызаметите,чтопрямо-угольник раздвигаетсявовсе стороныот указанногоцентра;
- на панели**Свойств**выберите кнопку**с осями**;
- введитепараметрыпрямоугольникавполе**высота**100и**ширина**160панели **Свойств** инажмите**<Enter>**(рис. 4);

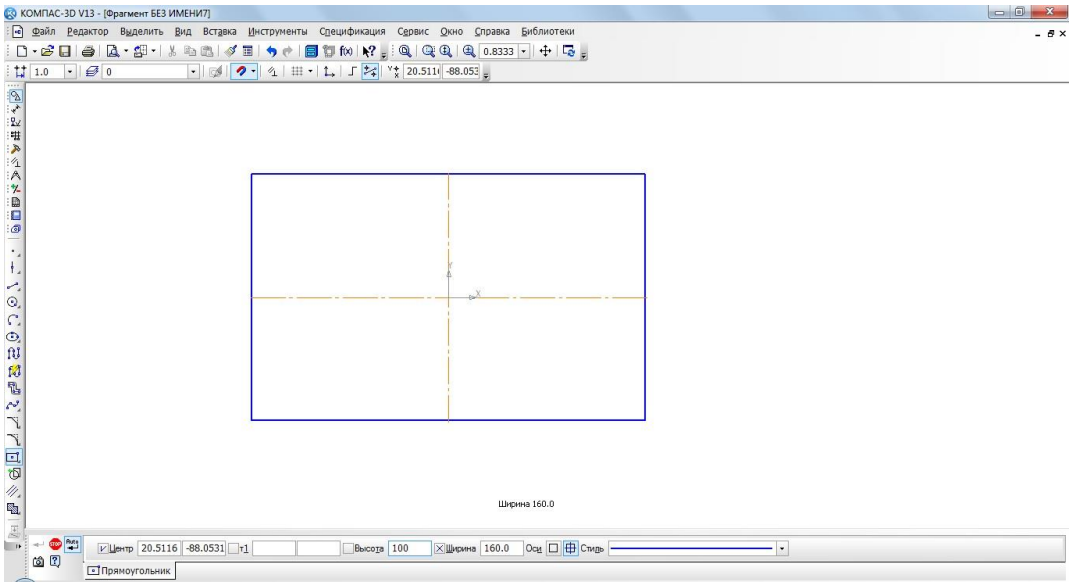


Рис.4

- найдемцентрыотверстийспомощьюПараллельныхпрямых**Панелирасши-ренныхкоманд**,раскрывающейсяизкнопки**Вспомогательнаяпрямая**(рис.5);

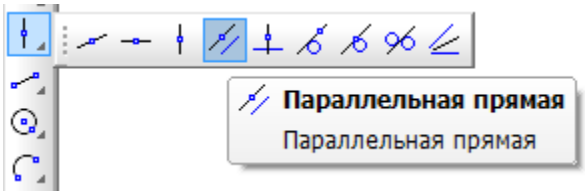


Рис.5

- укажитебазовыйобъектщелчкомЛКМ(прямолинейный),параллельнокоторо-мудолжна пройтипрямая (в данном случае – этовертикальнаяосевая линия);
- введитепараметрывполе**расстояние**–50(считаетсярасстояниеотосевойли-ниивправо и влево,потомучто на чертеже междуокружностями100мм) панели**Свойств** инажмите**<Enter>**(рис. 6);
- поумолчаниюсистемапредлагаетфантомыпрямых,расположенныхназадан-ном расстоянииопообестороныот базовогообъекта.Приэтомвгруппе**Количе-**

ствопрямыхактивенпереключатель**Двепрямые**.Текущийвариантоформленсплошн ойлиниейипомеченспециальнымсистемнымсимволомввидепере-черкнутогоквадрата(рис.6).Второйвариантоформленпунктирнойлинией.Си-

стеманезнает,какаяизпрямых(илиобе)нужнадляпостроения.Любойизва-риантов можносделатьтекущим простым щелчком ЛКМ попрямой;

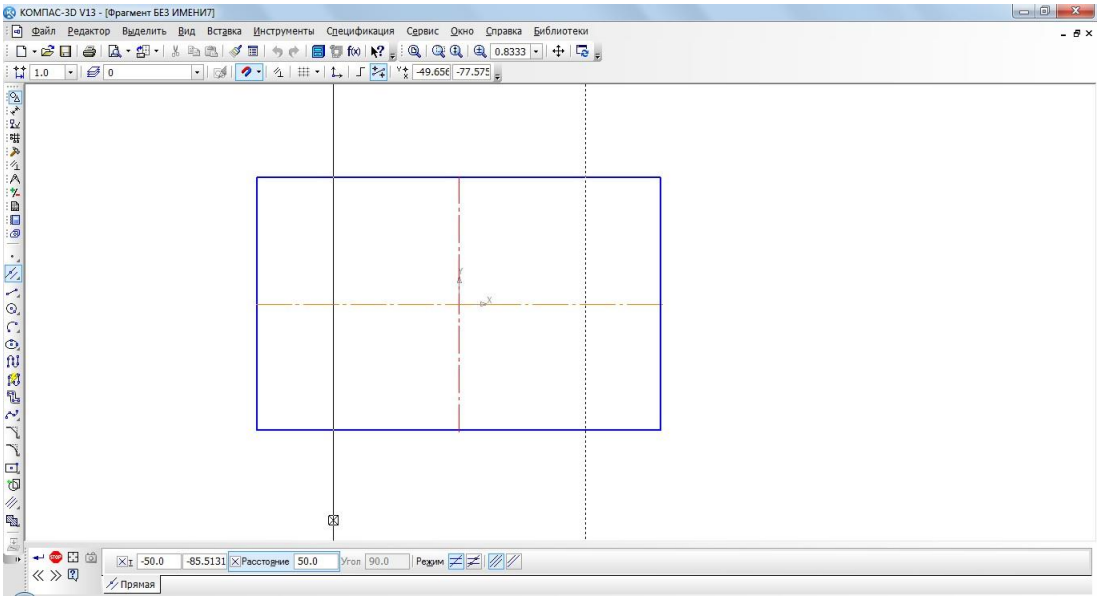


Рис.6

- щелкнитеЛКМпоспециальномусистемномусимволуввидеперечеркнутогоквадратаили покнопке**Создатьобъект**– ↵ наПанелиспециальногоуправле-ния(рис.6),системасамапостроиттекущийвариант.Таккакнамнеобходимыобавариантa, повторнощелкнитеЛКМпоспециальномусистемномусимволуввидеперечеркнутогокв адрата,которыйпереместилсянадругуюпрямуюилипокнопке**Создатьобъект**– ↵ наПанелиспециальногоуправления.Такимобра-зом зафиксируйте фантомыобеихпрямых;
  - [– **Прерватькоманду**;
  - [– окружность;
- на панели**Свойств**выберите кнопку**С осями**;
- укажите центрокружности(точка пересеченияосевойлиний и прямой);
- сработает установленная глобальная привязка**Пересечение**;
- дваразащелкнувЛКМвполе**Радиус**панели**Свойств**,введитезначение20(на чертеже данозначениедиаметра (Ø= 40)) инажмите**<Enter>**(рис. 7);

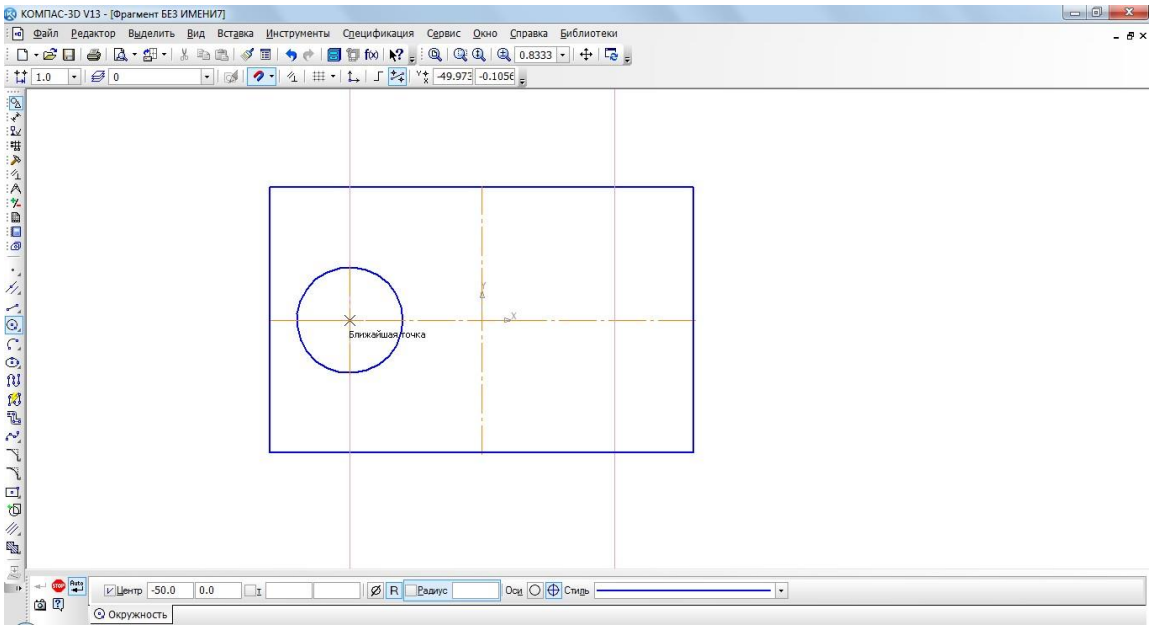


Рис. 7

- аналогичным образом постройте вторуюокружность(рис.8);

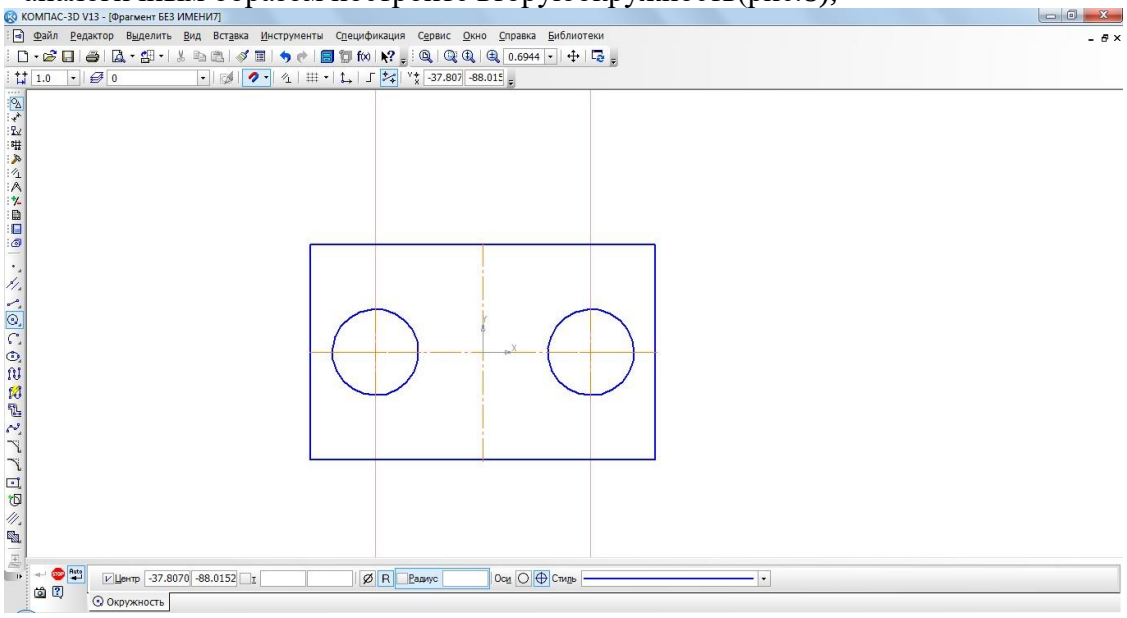


Рис.8

– **Прерватькоманду**.

Впроцессеработынадчертежомконструкторчастоиспользуетразличныевспомогательныепостроения.Стильлиний,используемыйдляних,–Вспомогательная,изменениеегоневозможно.Приработес**Фрагментом**,чтобыочиститьегоотставшихненужнымивспомогательныхпостроений,вызовитенастроке**Меню**команду**Редактор –Удалить – Вспомогательныекривые иточки**(рис.9).

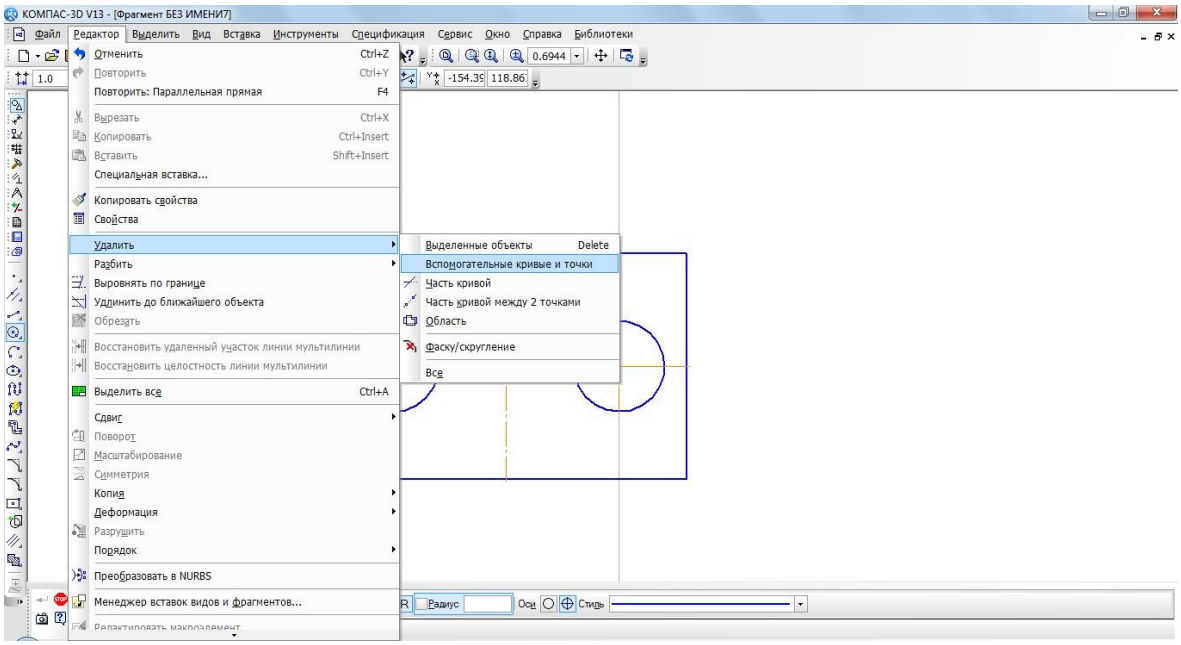


Рис.9

Всекривыеиточки,имеющиестиль**Вспомогательная**,будутудаленыизфраг-мента (рис. 10).

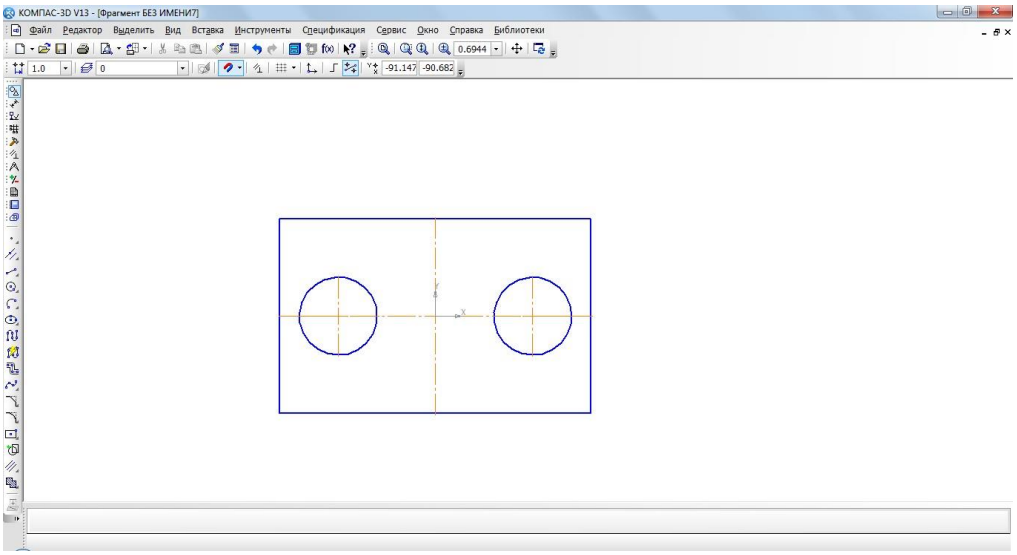


Рис. 10

Простановкаразмеров

Дляопределениявеличиныизображенияизделияиликакой-либоегочастипочертежунанем наносятразмеры. Размерыбываютлинейными и угловыми.

Общееколичестворазмеровначертежедолжнобытьнаименьшим,нодостаточ-нымдля изготовления и контроля изделия.

ПравилананесенияразмеровустановленыстандартомивсистемеКОМПАС-3Dнаносятся полуавтоматически.

Напомним **основные требования** к нанесениюразмеров:

1. первымипроставляютменьшиеразмера,азатембольшие(размерныеивынос-ныелинииие должныпересекаться);
2. размернаялинияотстоитотконтурадеталина10мм.Расстояниемеждупарал-лельнымиразмернымилиниямидолжнобытьнеменее7мм,приэтомнавсемчертежеонод олжно быть одинаковым;
3. дляобозначениядиаметра,радиуса,стороныквадрата,толщиныизделия(дляплоскихдет алей)используютусловныеобозначения(табл.5);
4. еслидетальимеетнесколькоодинаковыхэлементов,тоначертежерекоменду-ется наноситьразмерлишьодного изних с указанием количества.

Вдокументах**Чертеж**и**Фрагмент**размерыпроставляютсяаналогичнымобразом.

Рассмотрим простановкуразмеров в документе**Фрагмент**:на**Компактной**панелиукажитекнопкупереключения – **Размеры**,команда – **Линейныйразмер**;

- укажите первую точкупривязкиразмера, а затем вторую(рис.11);

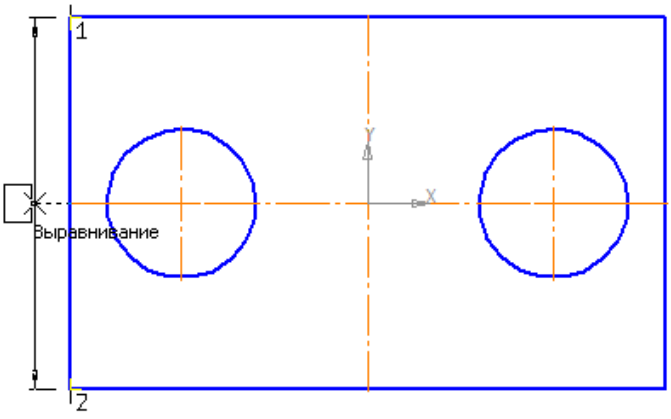


Рис.11

- напанели**Свойств**навкладке**Размер**укажитеориентациюразмернойлинии **Вертикально**(рис.12);



Рис. 12Вкладка **Размер**

Укажитеположениеразмернойлинии–3.ЩелчкомЛКМзадайтеееположение(рис. 13);

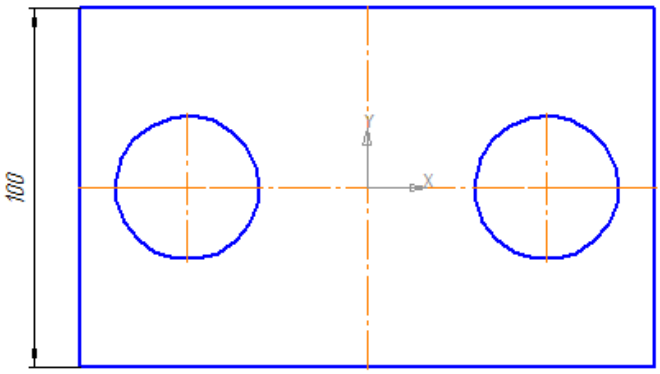


Рис.13

- аналогичнымобразомпроставьтевселинейныеразмеры,изменяяориентациюразмерной линии.Вводимыйтекстбудетуказыватьсявполе Размернаянадпись(рис. 14);
- выберитекоманду –**Диаметральныйразмер**иукажитекурсороммышиба-зовуюокружностьилидугу(рис.15);

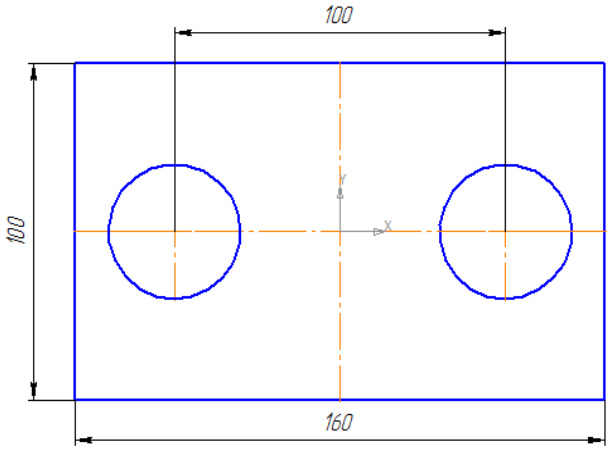


Рис. 14

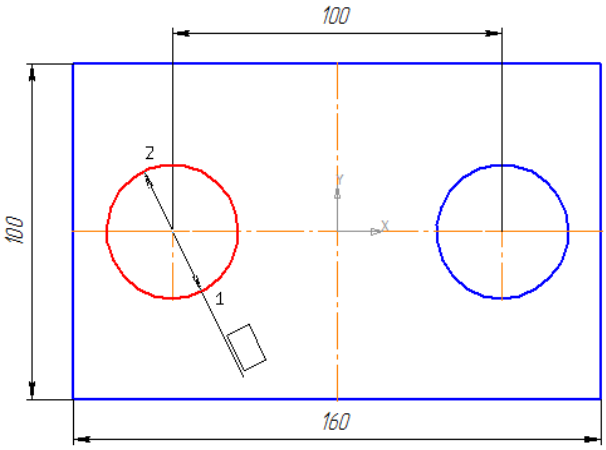


Рис.15

- навкладке**Параметры**панели**Свойств**вполе**Размещениетекста**установите **На полке вправо**(рис. 16);

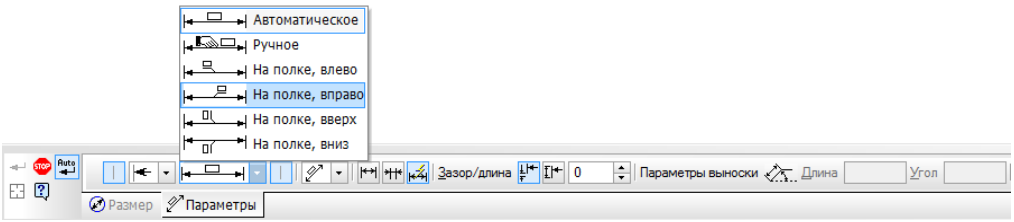


Рис. 16.Вкладка **Параметры**

- еслиотверстиеодно,тощелчкомЛКМзафиксируйтефантомстроящегосяраз-мера (рис. 17);

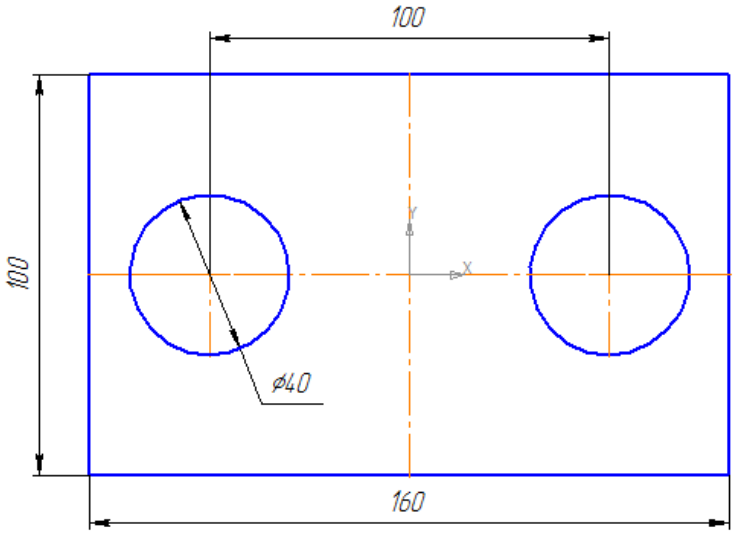


Рис.17

- внашемслучаетакихотверстийдва,поэтомунавкладке**Размер**(рис.12)щелчкомЛКМвполе**Текст**вызовитедиалоговоеокно**Заданиеразмернойнадписи**(рис. 18);

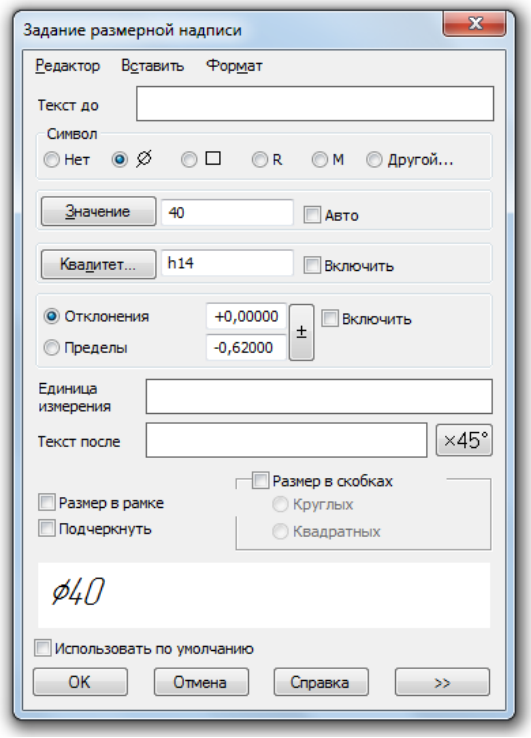
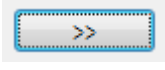


Рис. 18. Диалог заданияразмернойнадписилинейногоразмера

- включитекнопку 

–**Далее**,котораяпозволяетперейтиквводудополнительныхстрокразмернойнадписи,размещаемыхподразмернойлинией.По-сле ее нажатия в диалоге появляется**Специальное поле ввода**;
- введите в**Специальное поле ввода**текст – 2 отв. Иподтвердите– **ОК**(рис. 20);

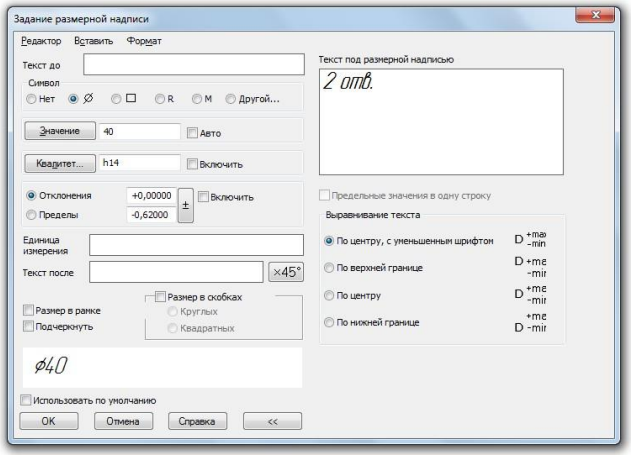


Рис. 20. Специальное поле ввода текста

- щелчком ЛКМ зафиксируйте фантом строящегосяразмера(рис.21);

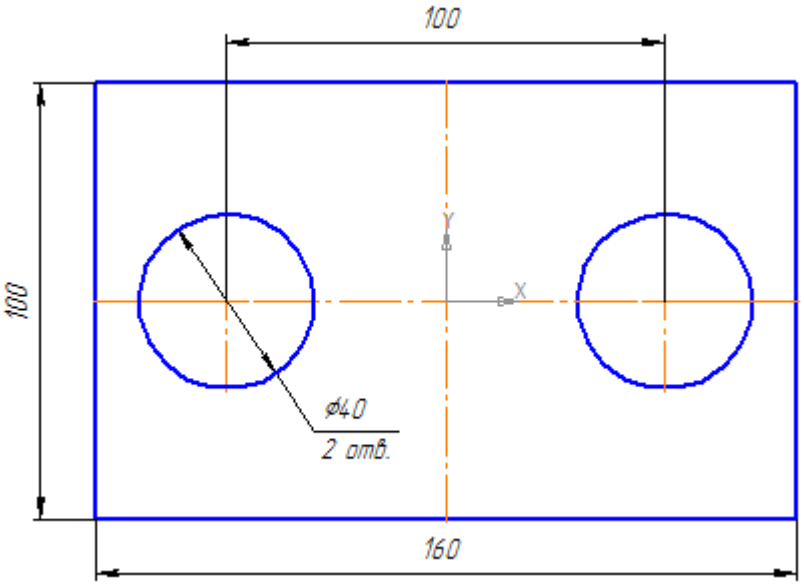


Рис.21

Построение  – **Радиальныхразмеров** ведется аналогичнымобразом, т.е.указываетсябазоваяокружностьилидуга.

Рис.22

Раздел 3. Компьютерная графика и черчение в 7 классе

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.
Применение компьютеров для разработки графической документации.
Математические, физические и информационные модели.
Графические модели. Виды графических моделей.
Количественная и качественная оценка модели.

Сопряжения.Построениечертежаплоскойдетали сэлементамисопряжения

Плавныйпереход отоднойлинии к другой в черченииназывают сопряжением.Для построения сопряженийнеобходимыследующие элементы:радиус сопряжения,центрдугисопряженияи точкисопряжения.

1. *Сопряжение двухпересекающихсяпрямых дугойзаданногорадиуса:*

- откройтедокумент **Фрагмент**;
- – инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- спомощьюкоманды –**Непрерывныйвводобъекта**Инструментальнойпанели**Компактная**ипривязки**Выравнивание**постройтеизображениевсоот-ветствии срис. 1;

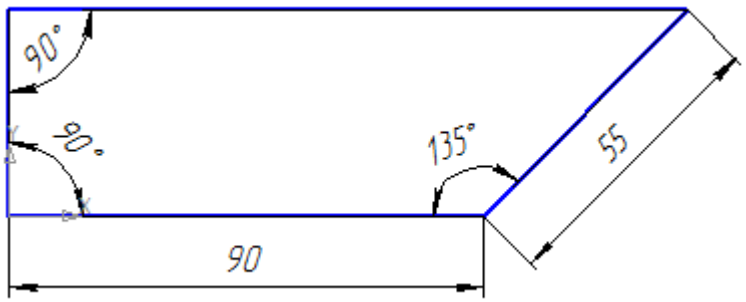


Рис.1

- – скругление;
- введитерадиус скругления 15мм в соответствующее поле на панели**Свойств**;
- поумолчаниюнапанели**Свойств**вгруппах**Элемент1**и**Элемент2**активенпереключатель**Усекатьэлемент**,т.е.оставшиесячастиобъектовпослесозда-ния скругления автоматическиудаляются;
- укажитедваобъекта,междукоторыминужнопостроитьскругление(рис.2).Системаавтоматическивыполнитплавныйпереходмеждупрямыми,пересекаю-щимися подпрямым углом;
- выполните сопряжениеоставшихсяуглов (рис. 3).

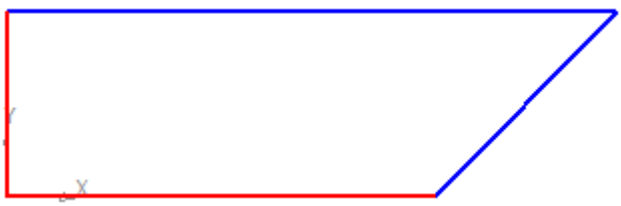


Рис.2



Рис. 3

2. *Сопряжение окружностии прямой:*

- откройтедокумент **Фрагмент**;
- – инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- постройте окружностьс осямирадиусом 30 мми горизонтальныйотрезок произвольнойдлины(рис4);

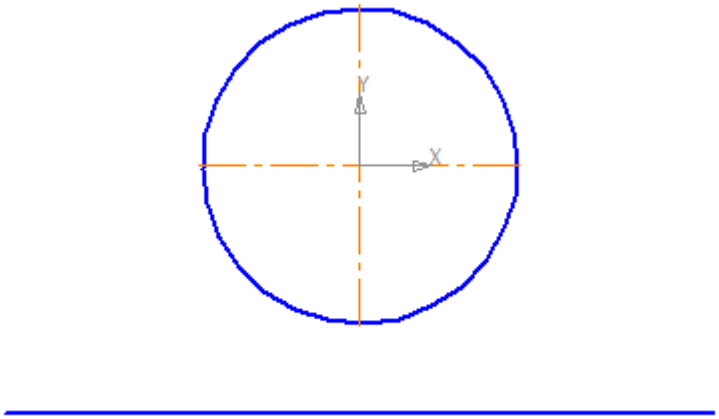


Рис.4

- – скругление;
- введитерадиус скругления 25 мм в соответствующее поле на панели**Свойств**;
- укажитедваобъекта,междукоторыминужнопостроитьскругление(отрезокичастьокружности слевойстороныот вертикальнойоси симметрии) – рис. 5;
- используйте команду – **Отменить**;
- укажитедваобъекта,междукоторыминужнопостроитьскругление(отрезокичастьокружности справойстороныот вертикальнойосисимметрии)– рис.6.

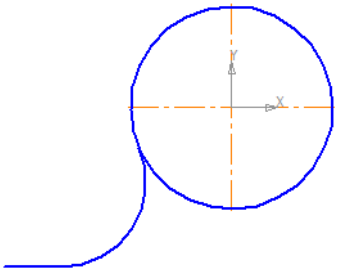


Рис.5

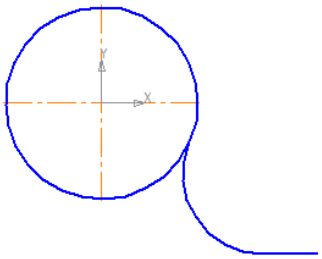


Рис.6

3. *Сопряжение двухокружностей:*

Сопряжениедвухокружностейбываетвнешнимивнутренним.Припервомсопряженииицентрыэтихокружностейнаходятсявнесопрягающейдуги.Привнутрен-нем–внутрисопрягающейдуги:

- откройтедокумент **Фрагмент**;
- постройтедвеокружностисосями:перваярадиусом30мм,вторая–20мм(рис7);

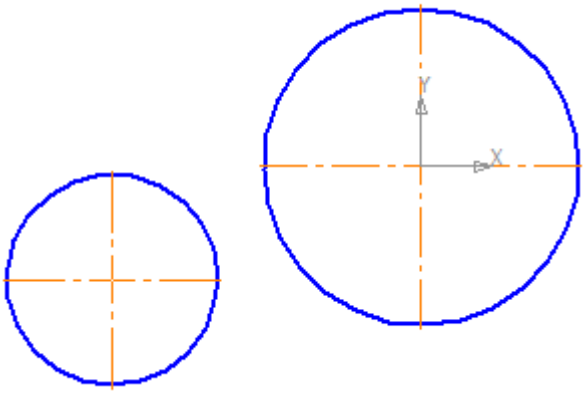


Рис.7

- введитерадиус скругления 40мм в соответствующее поле на панели**Свойств**;
- укажите два объекта, междукоторыминужнопостроитьскругление (рис.8);
- система построила внешнее сопряжение(рис.9);

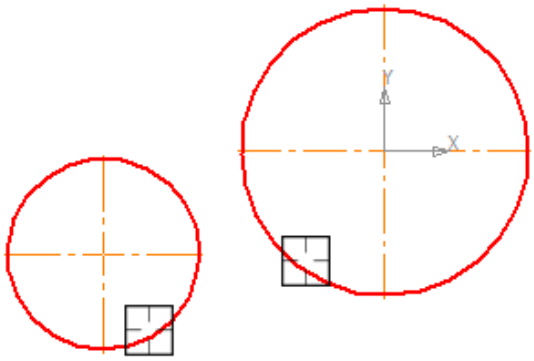


Рис.8

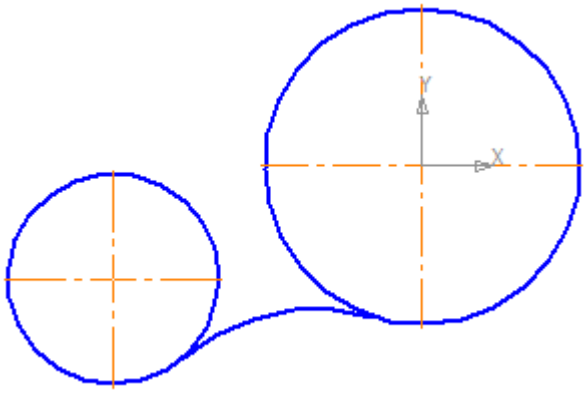


Рис.9. Внешнее сопряжение

- используйте команду – отменить;
- введитерадиус скругления 100ммв соответствующее полена панели**Свойств**;
- укажите два объекта, междукоторыминужнопостроитьскругление (рис.10);
- система построила внутреннее сопряжение (рис.11).

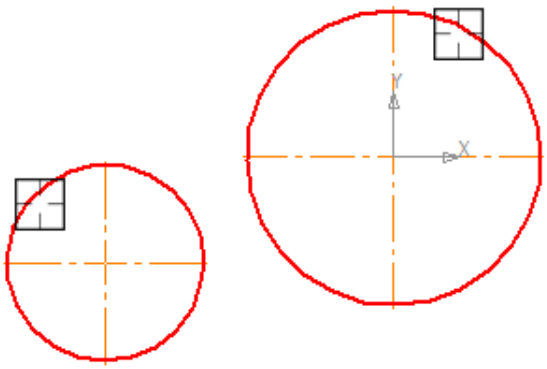


Рис. 10

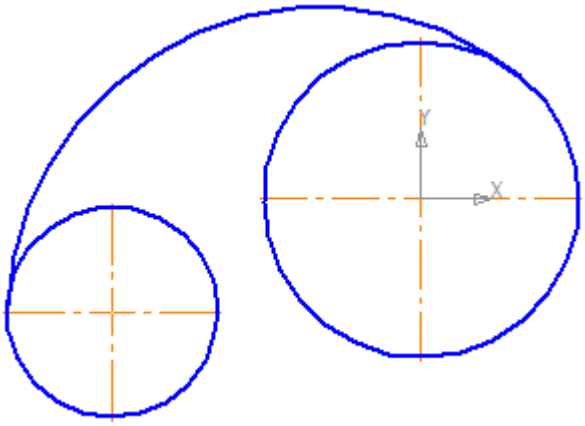


Рис. 11. Внутреннеесопряжение

4. *Построение чертежаплоскойдетали с элементамисопряжения:*

Рассмотрималгоритмпостроениячертежаплоскойдеталисэлементамисопряжения (рис.12):

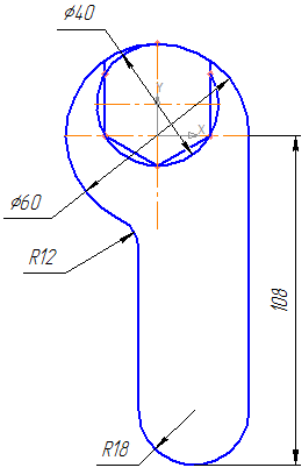
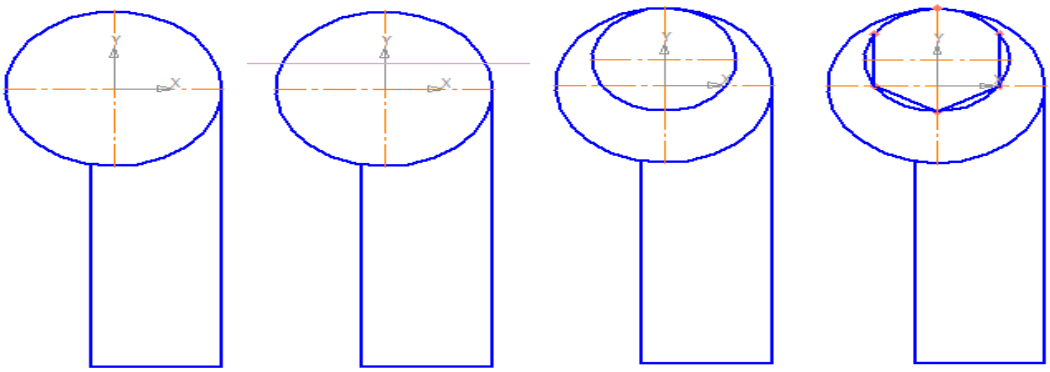


Рис. 12

- откройтедокумент **Фрагмент**;
- – инструментальнаяпанель**Геометрия**;
- текущиймасштабна Инструментальнойпанели**Вид** М1:1;
- постройте окружностьс осямирадиусом 30 мм,центр–началокоординат;
  - – **Непрерывныйввод объекта**Инструментальнойпанели **Компактная;**
  - – **Ортогональное черчение**панель **Текущее состояние**;
- укажитепервуюточкуотрезка(пересечениегоризонтальнойосисимметриииокружности справа). Сработает глобальная привязка**Ближайшаяточка**;
- постройте отрезок длиной108мм вертикальновниз;
- постройтеотрезокдлиной36мм(т.к.радиусокружности18мм)горизонтальновлево;
- постройтеотрезоквертикальновверхдоокружности.Сработаетглобальнаяпривязкапал лельныепрямыенарасстояние10мм.Подтвердитетольковерхнююпрямую(рис. 13, б);
- постройтеокружностьрадиусом20мм.Центрпересеченияивертикальнойосисимметриии

горизонтальнойпрямой;

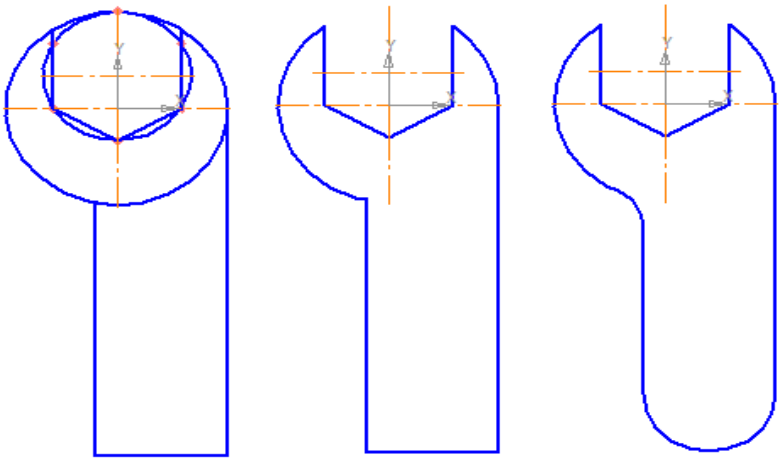
- удалите вспомогательнуюпрямую(рис.13, в);
  - – **Точкипокривой**;
- вполе**Количествоучастков кривой** панели**Свойств** выберите значение6;
- разделитеокружностьна6частей.Началоделенияверхняяточкапересеченияокружности и вертикальнойосисимметрии;
- спомощью**Непрерывноговводаобъекта**соединитеточки,отключивкоманду **Ортогональное черчение**(рис. 13, г);



а б в г

Рис. 13. Построениечертежа плоскойдеталис элементамисопряжения

  - –**Отрезок**,**Ортогональноечерчение**.Продолжитеотрезоквертикальновверх сдвухсторондопересечения сокружностьюрадиусом 30 мм (рис. 13, д);
  - – **Прервать команду**;
- щелчком ЛКМ выделите окружностьрадиусом 20мми нажмите**<Delete>**;
- кнопка переключения – **Редактирование, команда** – **Усечь кривую**;
- удалите частьокружности(рис. 13,е);
- кнопка переключения – **Геометрия,** – **скругление**;
- введитерадиус скругления 12мм в соответствующее полена панели**Свойств**;
- укажитедваобъекта,междукоторыминужнопостроитьскругление(отрезокичастьокружности слевойстороныот вертикальнойоси симметрии);
- выполните сопряжениепрямыхуглов радиусом18 мм(рис.13,ж).

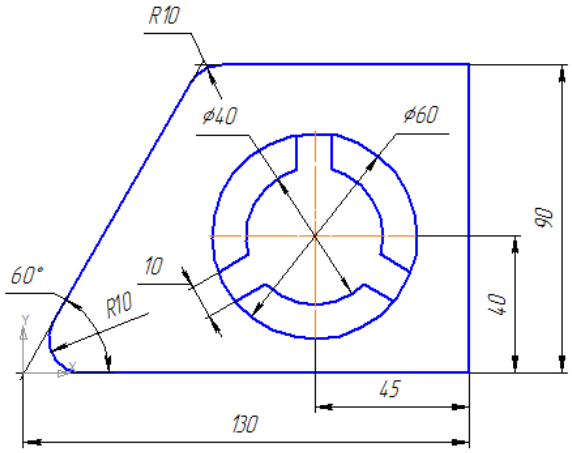


д е ж

Рис. 13. Построениечертежа плоскойдеталис элементамисопряжения

Самостоятельнаяработа

1.Постройте чертежплоскойдетали(рис.14).



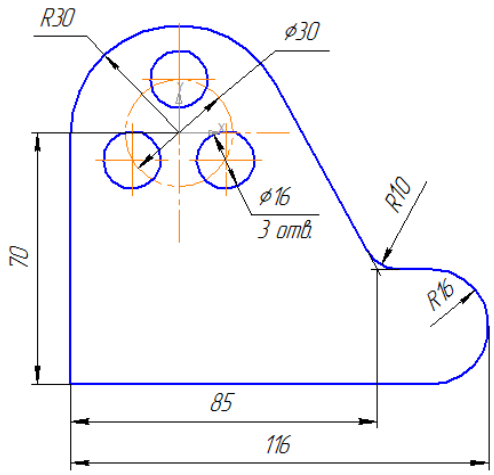


Рис. 14. Чертежплоскойдеталис элементамисопряжения

Раздел 4. Компьютерная графика и черчение в 8 классе

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.

План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Построениеразреза

Разрез–этоизображениепредмета,мысленногорассеченногоплоскостью.Наразрезе изображаютто, чтопопало всекущую плоскость, и то, чтонаходится заней.

Разрезыиспользуютдляувеличениянаглядностичертежа,облегчениячтения,таккакихприменениепозволяетзначительносократитьколичестволинийневидимогоконтура.

Поположениюсекущейплоскостипростые разрезымогут быть:

1. ***вертикальными:***

- **фронтальным**–еслисекущаяплоскостьпараллельнафронтальнойплоскостипроекции иразмещается на месте главноговида (рис. 1);
- **профильным**–еслисекущаяплоскостьпараллельнапрофильнойплоскостипроекции иразмещается на месте вида

слева (рис. 2);

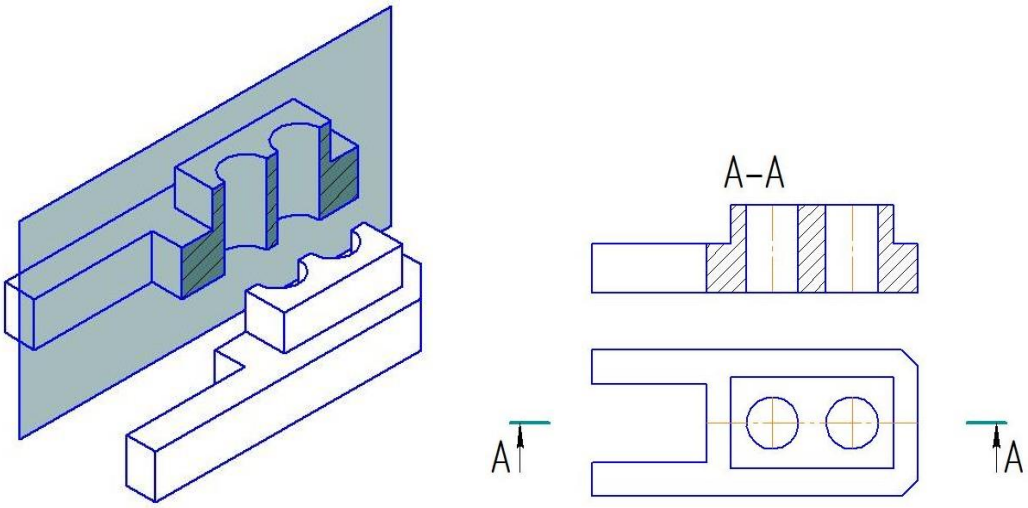


Рис.1. Получение
фронтальногоразреза

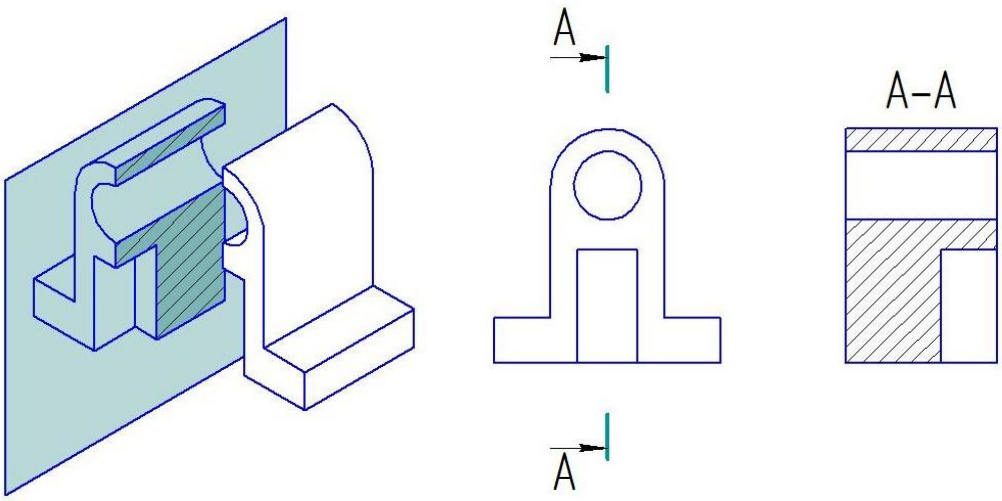


Рис. 2. Получение профильногоразреза

2. **горизонтальным**– еслисекущаяплоскостьпараллельнагоризонтальнойплоскостипроекциии размещается на месте вида сверху(рис 3).

СистемаКОМПАС-3Dпозволяетавтоматическисоздаватьразрезынетольковтрехмерныхмоделях, но и в ассоциативныхвидах.

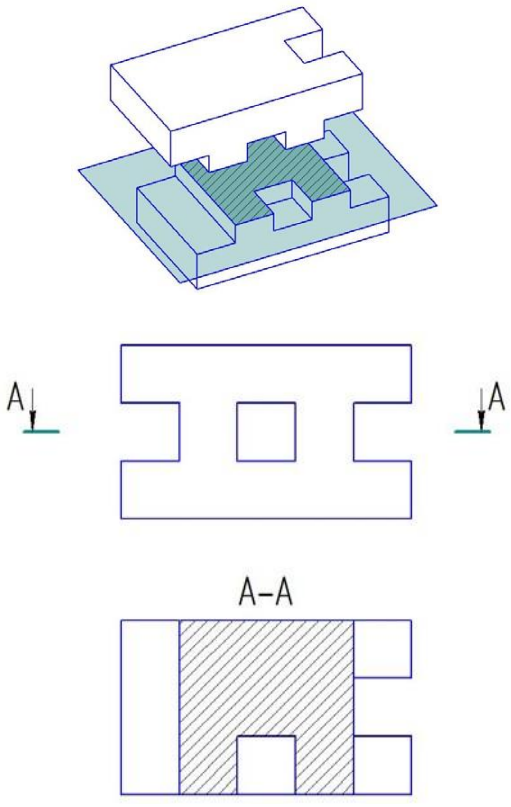


Рис.3.

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

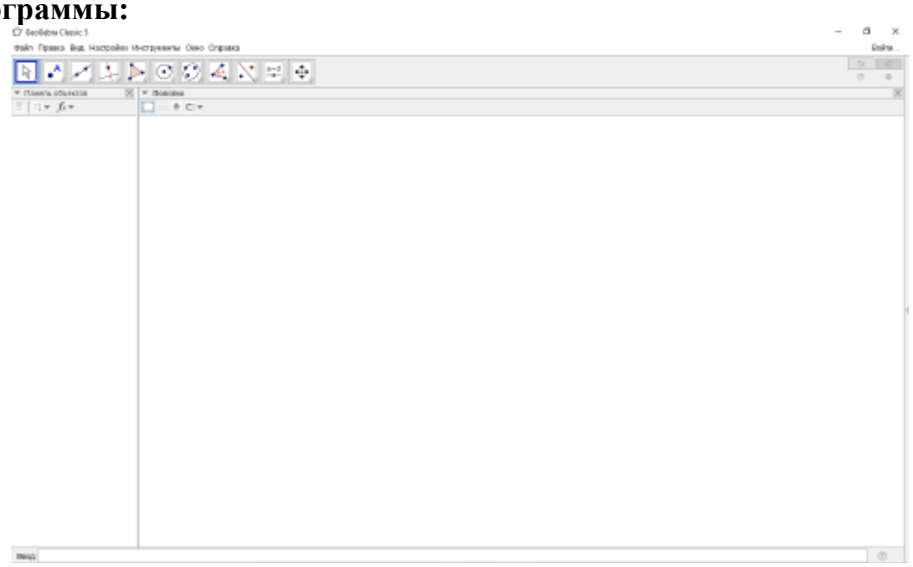
Рекомендации для текущего контроля успеваемости студентов
ЗАЩИТА УЧЕБНОГО ПРОЕКТА

Задание.
Спроектировать и технически реализовать мультимедийный учебный проект в интерактивной среде GeoGebra.
Учебный проект выполняется в соответствии с содержанием образовательной программы и предназначен для использования в образовательном процессе общеобразовательной организации.

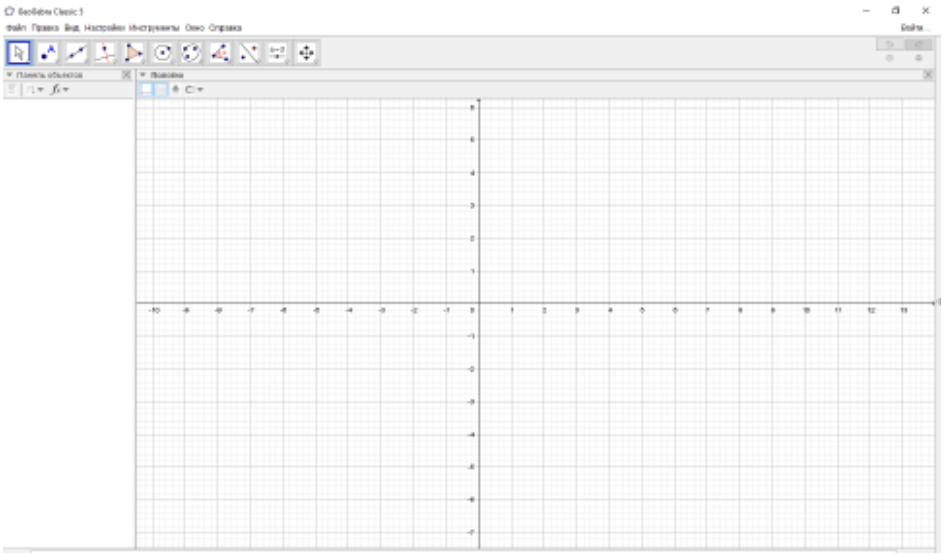
Критерии оценивания	Баллы
I. Содержание	
Идея, оригинальность, уникальность и смысловое содержание проекта	**2**
Логичность, последовательность, завершенность проекта	**2**
Указание авторства материала и творческий подход	**2**
II. Эргономические требования	
Качество графических объектов	**2**
Грамотно подобранная цветовая гамма фоновых композиций	**2**
III. Использование возможностей программного средства	
Интерактивность созданной модели	**3**
Качество анимации («реалистичность» ролика)	**4**
IV. Дополнительные баллы	
Творческий подход и оригинальность оформления	**3**
ИТОГО	**20**

Пример создания учебного тренажёра в интерактивной среде GeoGebra

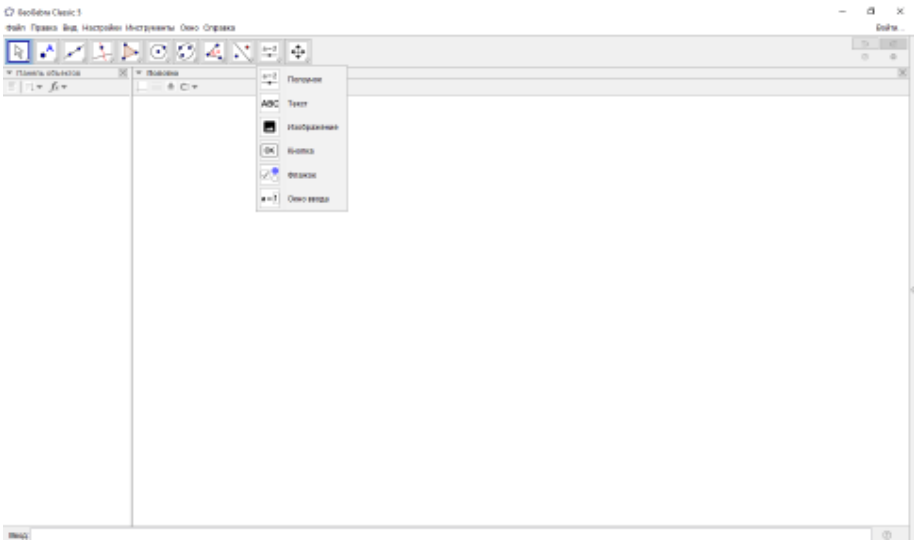
1.Запуск программы:



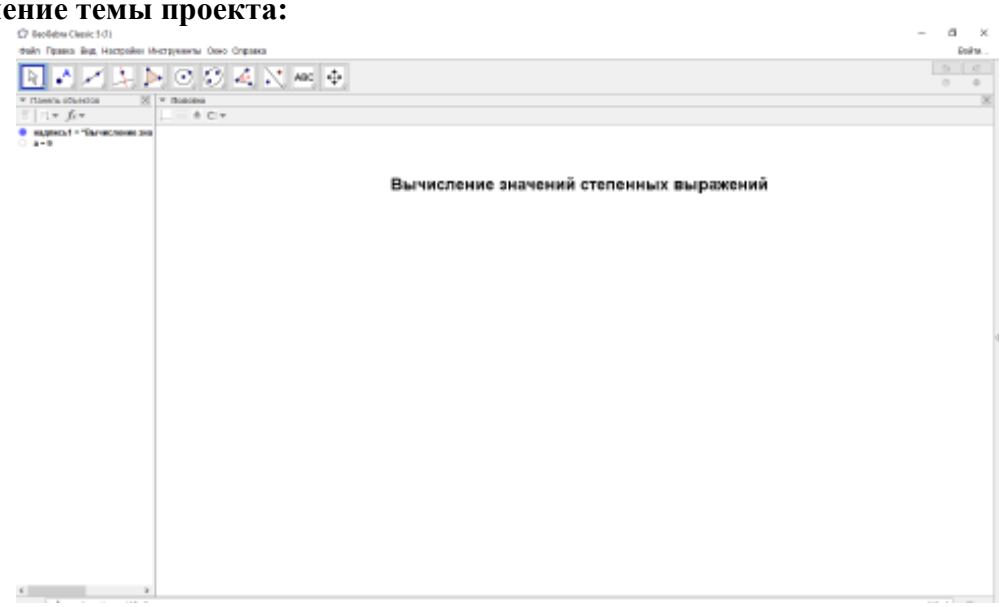
2.Очистка полей:



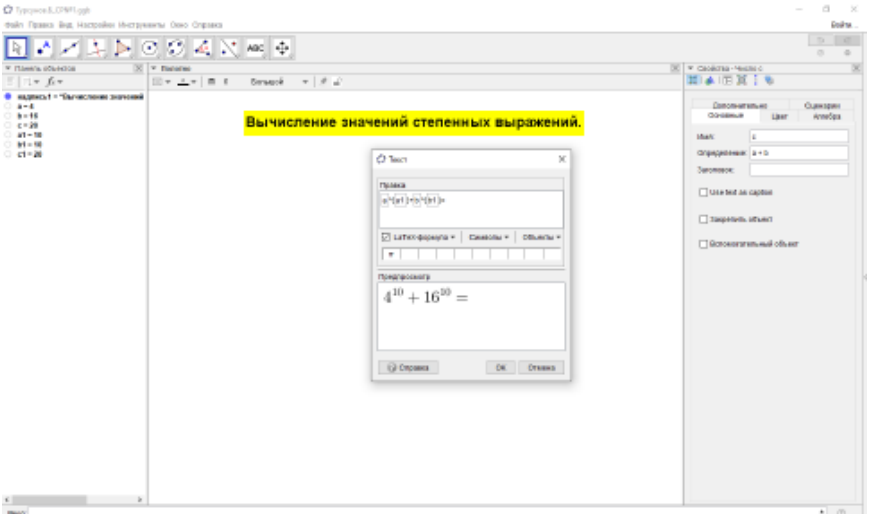
3. Добавление текста:



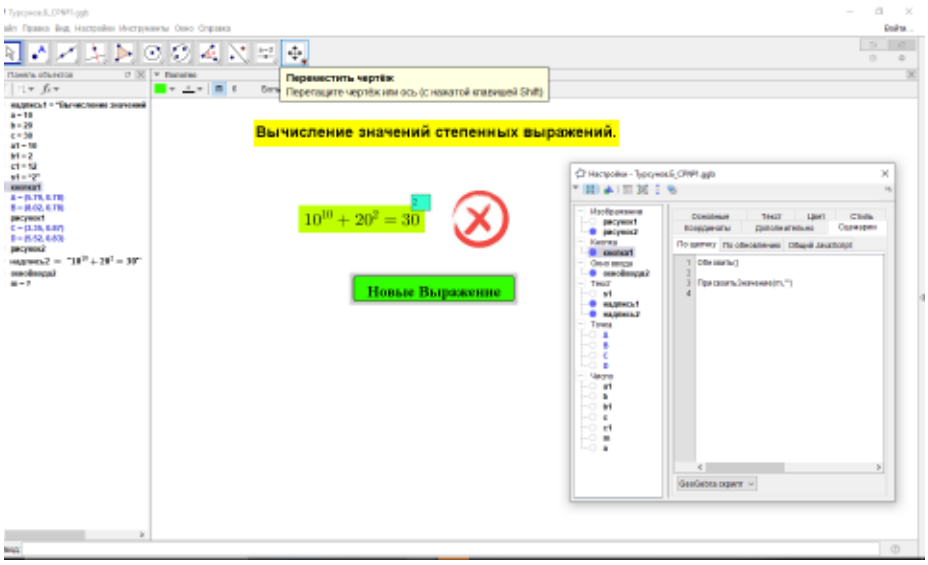
4. Добавление темы проекта:



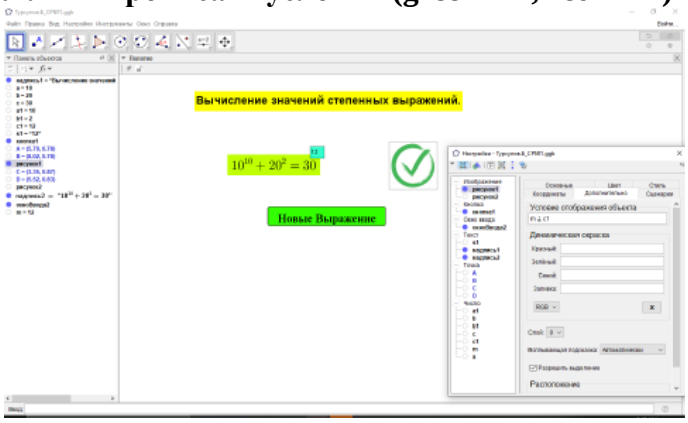
5. Заполнение исходных данных:



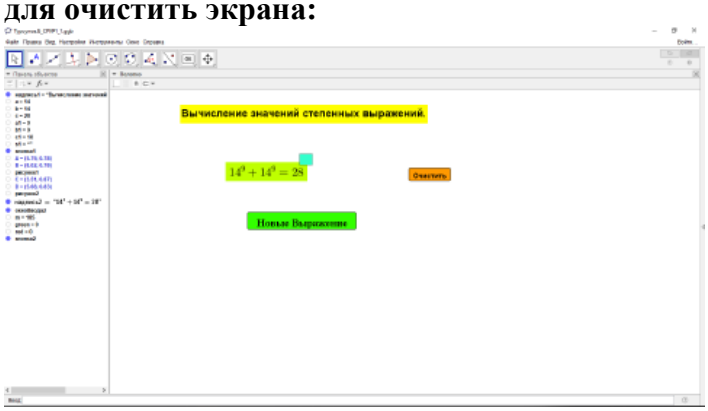
6. Добавление кнопки “Новые Выражение” и кнопки для скрипта



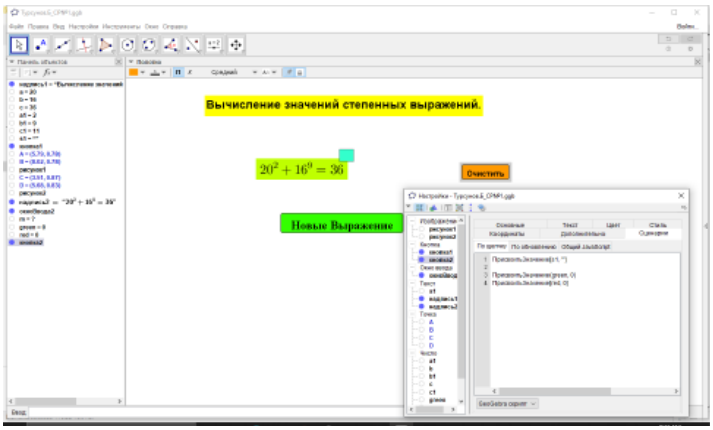
7.Для картинки «смайлик» прописать условия (green==1, red == 1)



8. Добавить кнопку для очистить экрана:



9. Написать скрипт для очистки экрана:



10. Запуск тренажёра:

