

**Борисова Ольга Алексеевна**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский технический университет  
связи и информатики»

г. Москва

DOI 10.31483/r-110125

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Аннотация:* в статье рассмотрены особенности преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» при применении традиционных методов выполнения чертежей и применения информационных технологий и системы САПР. Дисциплина состоит из трех модулей «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Рассмотрено применение графического редактора Компас при выполнении заданий разделов «инженерная графика» и «компьютерная графика».

*Ключевые слова:* инженерная графика, компьютерная графика, начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, графический редактор Компас, система САПР.

В настоящее время техническое развитие современного общества предъявляет новые требования к уровню подготовки выпускника технического вуза. Одним из необходимых и решающих условий успешного изучения и освоения, быстрого внедрения и применения новой техники является умение специалистов выполнять и читать различные чертежи, эскизы, схемы и другую техническую документацию. Всему этому учит дисциплина «Инженерная и компьютерная графика». Она входит в блок «Базовые дисциплины» или «Обязательная часть» для технических специальностей. Также потребность в изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» базируется и на современных условиях повседневной жизни как специалиста, так и обычного человека. Приходится читать

графические изображения такие, как чертежи, которые входят в паспорта машин, оборудования, справочники, инструкции и другие технические документы.

Умения применять, читать и создавать разного рода чертежи вручную и с использованием информационных технологий для специалистов технической направленности является одной из современных первостепенных задач в получении специальности технической направленности.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» составляет основу графического инженерного образования и формирует базовые знания необходимые для изучения специальных дисциплин в подготовке специалистов технического профиля.

Главной целью изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование представлений о системе ЕСКД и ЕСПД, умение выполнять и оформлять графическую, конструкторскую и технологическую документацию.

В современных условиях увеличения объема знаний, предлагаемых студентам, при одновременном уменьшении часов аудиторной работы особое место занимает оптимизация учебного процесса. В рамках дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» изучаются разделы основ начертательной геометрии, геометрического черчения и специального черчения.

В современных условиях в образовании распространяется внедрение и использование компьютерных графических программ в учебный процесс. ФГОС для технических специальностей ставит задачи использования информационных технологий при разработке и выполнении различных чертежей.

Между тем, преподаватели столкнулись со множеством проблем и трудностей, от неумения студентов элементарно владеть компьютером на пользовательском уровне до нехватки количества часов, которые выделяются на изучении дисциплины.

Однако, несмотря на все эти сложности, компьютерные технологии являются актуальным, важным и значительным инструментом в реализации методов геометрического и графического моделирования практически любых

конструкций. Отсюда можно сделать вывод, что студенты должны уметь работать в качестве пользователей в графических системах САПР, позволяющих создавать и выполнять чертежно-конструкторскую документацию.

Рассмотрим преподавание учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» на примере. Преподавание дисциплины «Инженерной и компьютерной графики» ведется с применением программного продукта КОМПАС – система автоматизированного проектирования для 2D и 3D моделирования. Дисциплина состоит из трех модулей – это модуль «Начертательная геометрия», модуль «Инженерная графика» и модуль «Компьютерная графика».

Работы по модулю «Начертательная геометрия» выполняются студентами традиционным способом на форматах без использования графических редакторов. Модуль же «Инженерная графика» предусматривает решение графических задач используя чертежные инструменты и с последующее использование графического редактора. А модуль «Компьютерная графика» знакомит студентов с современными возможностями систем САПР на примере использования графического редактора КОМПАС.

Работа на компьютерах выстроена таким образом, что студенты не просто изучают графический редактор – КОМПАС, а продолжают изучение тем инженерной графики. Эффективней всего необходимо организовать процесс обучения параллельно, сочетая ручную графику и выполнение чертежей на компьютерах. Необходимо подчеркнуть, что студенты изучают компьютерную графику с большим интересом, и даже слабые студенты на таких занятиях включаются в работу. В дальнейшем студенты применяют полученные знания и навыки работы в графических редакторах при изучении специальных профессиональных дисциплин.

Без всяких сомнений, что за современными информационными технологиями большое будущее, но и выполнение работ на бумаге традиционными методами является необходимым, так как каждый грамотный специалист должен владеть чертежным инструментом. Поэтому часть графических работ студенты выполняют на бумаге, а часть – на компьютере в системе САПР.

Конечно же применение графических редакторов при создании графических изображений чертежей способствует разнообразию учебного процесса, что помогает более эффективному и быстрому и качественному освоению и пониманию студентами сложного материала.

При всем этом, из опыта проведения первых практических занятий первые задания желательно выполнять традиционными методами в тетрадях и на форматах. Это позволяет более тщательно проработать основные положения ЕСКД: форматы (ГОСТ 2.301–68), масштабы (ГОСТ 2.302–68), линии (ГОСТ 2.303–68), шрифты чертежные (ГОСТ 2.304–81). Пример заданий приведен на рисунке 1.

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ» Расчетно-графическая работа по теме: «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»	
I. Плоские геометрические объекты: «Точка и прямая»	
1. По двум проекциям точки A построить третью проекцию и определить координаты т. A. 2. Построить т. B (50, 40, 35). 3. Построить трехпроекционный комплансный чертеж отрезка AB. 4. Определить положение прямой AB.	
т. A ( ) ( ) ( )	
Прямая AB:	
Общего положения	
Горизонталь	
Фронталь	
Профильная	
II. Плоские геометрические объекты: «Взаимное положение прямых»	
1. Построить отрезок CD длиной 35 мм параллельно отрезку AB.	
2. Определить взаимное положение отрезков MN и FL. Через точки F и C провести прямую, пересекающуюся с MN (т. С ∈ MN).	
Студент _____	Группа _____
Вариант ТИП - 1 - 00	

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ» Расчетно-графическая работа по теме: «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»	
III. Плоские геометрические объекты: «Плоскость»	
1. Достроить плоский многоугольник ABCDF.	
2. Точки B и F принадлежат заданной плоскости. Достройте: - недостающую горизонтальную проекцию точки D, используя горизонталь плоскости h; - недостающую фронтальную проекцию точки F, используя фронталь плоскости f.	
Студент _____	Группа _____
Вариант Пл - 2 - 00	

Рис. 1. Пример задания при традиционном методе выполнения

Также следует выполнить несколько чертежей вручную на бумаге для проработки темы «Изображения – виды, разрезы, сечения» (ГОСТ 2.305-2008), пример задания представлен на рисунке 2. Студенты должны научиться по заданным двум видам построить третий вид, выполнить необходимые разрезы и проставить размеры. При выполнении задания студент должен по двум видам мысленно представить трехмерную модель детали и далее выполнить третий вид.

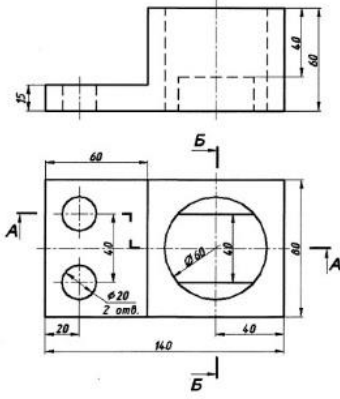
<b>ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ</b>		
<i>Расчетно-графическая работа по теме:</i>		
<b>ЕСКД: ГОСТ 2.305 – 2008 "ИЗОБРАЖЕНИЯ"; ГОСТ 2.317 – 2011 "АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ"</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По двум данным видам детали выполнить <i>содержательный эскиз детали</i>. Для этого построить вид слева, выполнить фронтальный ступенчатый разрез А – А и соединить вид слева с соответствующим разрезом Б – Б.</li> <li>2. Построить наглядное изометрическое изображение детали с вырезом.</li> <li>3. Средствами 2D геометрического моделирования выполнить чертеж детали (на формате А3).</li> </ol>		
		
Студент _____	Группа _____	Вариант И-00

Рис. 2. Пример выполнения задания

Благодаря развитию современных технологий чертеж детали может быть выполнен в виде пространственной модели. Однако также повсеместно используется способ изображения детали в виде проекций.

После выполнения задания вручную на бумаге студент строит трехмерную модель детали в графическом редакторе КОМПАС. Используя созданную модель, студент просматривает все виды на экране и сверяет их с видами, выполненными на бумаге. Очевидно, если модель построена неверно, полученные виды не будут соответствовать выданному заданию. При обнаружении ошибок студент вносит изменения в пространственную модель.

Использование создания 3D-моделей в графическом редакторе позволяет студентам проверить правильность прочтения детали и в случае ошибки самостоятельно разобраться и доработать модель. Наглядность представления информации способствует быстрому исправлению ошибок и пониманию их характера.

Практические задания по темам «Схемы электрические структурные и принципиальные» выполняется только на компьютере, это позволяет осваивать технологию создания типовых блоков, заполнения перечня элементов в виде

таблицы согласно требованиям ЕСКД. На рисунке 3 приведен пример выполнения задания «Схема электрическая принципиальная».

При изучении темы «Схема электрическая структурная» задание выполняется в двух вариациях, согласно ГОСТ 2. 737 – 68. Студентам выдается задание и таблица наиболее распространенных УГО. При изучении темы «Схема электрическая принципиальная» студентам выдаются варианты заданий и приложение «Обозначения условные графические в схемах (выдержки из стандартов).

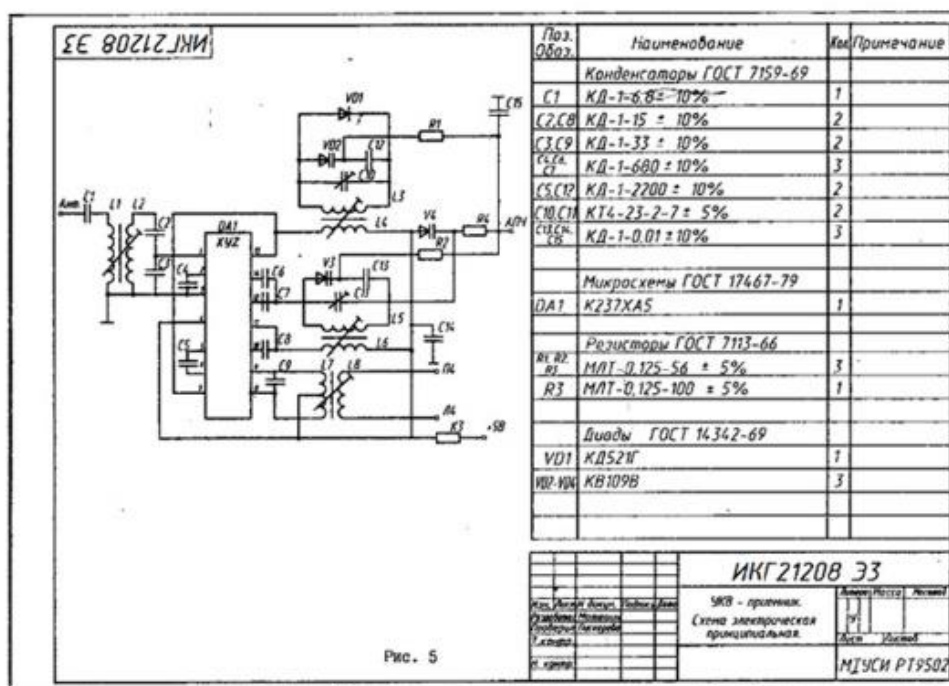


Рис. 3. Пример выполнения схемы принципиальной

При таком подходе изучение раздела «Компьютерная графика» не сводится только к ознакомительному уровню, а позволяет более полно изучить графический редактор КОМПАС и его возможности. Работа на компьютерах не просто изучение графического редактора, а продолжение изучения разделов «Инженерной и компьютерной графики».

Таким образом, сочетание традиционных и инновационных способов выполнения чертежей позволит повысить у студентов общий уровень профессиональной графической подготовки.

### Список литературы

1. Борисова О.А. Компьютерная графика. Курс лекций: учебное пособие / О.А. Борисова; МТУСИ. – М., 2023. – 104 с
2. Борисова О.А. Проблемы при преподавании дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» в современных условиях в вузе / О.А. Борисова // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: от теории к практике: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (Чебоксары, 16 нояб. 2023 г.) / редкол.: Ж.В. Мурзина [и др.] – Чебоксары: Среда, 2023. DOI 10.31483/r-108913. EDN LRDTPI
3. Борисова О.А. Смешанное обучение в современном образовательном процессе вуза при изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» / О.А. Борисова // Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт решения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Волгоград, 23 нояб. 2023 г.) / редкол.: Т.К. Смыковская [и др.] – Чебоксары: Среда, 2023. DOI 10.31483/r-108842. EDN TRODMN
4. Рывлина А.А. Оформление конструкторской документации: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса всех технических направлений / А.А. Рывлина, П.И. Евстратов. – Ч. 1. Теоретические сведения. Примеры документов. Регламентирующие стандарты. – М.: МТУСИ, 2018. – 34 с.