



МЧС РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Уральский институт государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»**

Кафедра пожарная безопасность в строительстве

Компьютерная графика

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)**

Профиль – Надзорно-профилактическая деятельность

**Екатеринбург
2025**

Компьютерная графика: методические рекомендации для подготовки к экзамену направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2025. – 10 с.

Составители:

Н.Н. Мичурова, профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент;

Н.С. Мичуров, старший преподаватель кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России

Методические рекомендации для подготовки к экзамену по дисциплине «Компьютерная графика» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и предназначены для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России.

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры пожарной безопасности в строительстве

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Примерный тематический план

| №, п/п | Наименование частей, разделов и тем |
|-----------------------------|---|
| 1 | Моделирование на плоскости |
| 2 | Основы трехмерного моделирования |
| 3 | Выполнение чертежей с применением САПР |
| 4 | Выполнение архитектурно-строительных чертежей с применением САПР. |
| Итоговый контроль – экзамен | |

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Компьютерная графика» обучающийся должен:

Знать

методы изображения конструкций объемных предметов на плоскости и в пространстве с помощью систем автоматизированного проектирования.

Уметь

выполнять технические и архитектурно-строительные чертежи и оформлять проектно-конструкторскую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования.

Владеть

навыками редактирования чертежей, выполненных с помощью систем автоматизированного проектирования. Экзамен является завершающим этапом при изучении дисциплины «Компьютерная графика», в процессе которого происходит проверка системы знаний и практических умений, обучающихся и оценивание степени их усвоения.

Систематичность и последовательность – одно из условий успешной подготовки к экзамену. Необходимо иметь рабочую программу курса, конспекты, которые обучающийся вел самостоятельно в течение семестра, учебник и учебные пособия, разработанные кафедрой.

Рекомендуемая последовательность подготовки к экзамену:

1. Ознакомиться с содержанием вопроса темы.
2. Прочитать материал в конспектах, в учебных пособиях и учебниках.
3. Разобрать построение графических заданий по данной теме.
4. Ответить на тестовые вопросы из учебного пособия по рассматриваемой теме.

При подготовке к экзамену по Компьютерной графике необходимо вспомнить теоретический материал Инженерной графики ÷ это

основополагающие нормативные документы ГОСТ 2.301 – 68 Форматы, ГОСТ 2.302 – 68 Масштабы, ГОСТ 2.303 – 68 Линии чертежа, ГОСТ 2.305 – 2008 Изображения: виды, сечения, разрезы, ГОСТ 2.307 – 2011 Нанесение размеров [3].

По вопросам темы 1 изучить модули: **Установочный, Моделирование на плоскости, Размеры и обозначения** в учебном пособии [1]. Знать структуру экрана графического редактора КОМПАС. Ориентироваться как установить и поменять формат листа плоского чертежа, с помощью какой команды заполняется основная надпись. Уметь использовать команды панели **Геометрия** при выполнении чертежей: построение многоугольников, окружностей, отрезков задавать их параметры, наносить размеры и обозначения согласно стандартам, редактировать необходимые параметры.

Уделить особое внимание **Привязкам** для точного построения чертежа. Научиться максимально использовать возможности графического редактора КОМПАС, позволяющего выполнять чертежи на более высоком уровне.

В конце каждого модуля представлены тестовые задания для проверки усвоения теоретического и практического материала. Дана последовательность выполнения практического задания. Вспомнить выполненные графических работы на практических занятиях из учебного пособия [2]: построение плоской детали типа Планки с нанесением размеров, комплексный чертеж модели, включающий 3 основных вида и необходимые размеры.

В теме 2 изучить особенности выполнения трехмерных моделей с использованием графического редактора КОМПАС. Создание **Дерева модели** и работа с ним при выполнении 3D модели. Уметь редактировать этапы выполнения трехмерной модели. Изучить команды для создания трехмерной модели : **Выдавливание, Вращение, Вырезать выдавливанием**. При выполнении вырезов в модели использовать команды **Сечение по эскизу, Фаска, Скругление**. При выполнении деталей типа **Вал** уметь использовать команду **Вспомогательной геометрии Смещенная плоскость** для создания отверстий различного типа на неплоской поверхности.

Важно знать, что при выполнении чертежа трехмерной модели необходимо уметь мысленно разбивать деталь на простейшие геометрические тела, такие как цилиндры, конусы, призмы, пирамиды и выдавливать их, уметь присоединять их друг к другу, вырезать на этих частях различные пазы и отверстия.

Ответить на вопросы тестового задания [1]. Повторить варианты практических заданий трехмерных моделей выполненных на аудиторных занятиях.

При подготовке по вопросам темы 3 необходимо повторить из дисциплины «Инженерная графика» ГОСТ 2.305 – 2008 Изображения: виды, сечения, разрезы [3]. Графическая программа КОМПАС позволяет автоматически создавать заготовки видов с созданной 3D модели. Для этого необходимо знать последовательность и особенности создания заготовок. Во-первых, необходимо уметь правильно определить главный вид в 3D модели и затем указать его при создании **Стандартных видов**. Во-вторых, уметь редактировать созданные виды, т.к. программа не чертит полноценный вид, а только заготовки.

Также для выполнения практических заданий необходимо повторить сечения и разрезы, уметь в КОМПАСЕ автоматически создавать их на чертеже и правильно обозначать используя команды **Линия разреза/сечения, Штриховка, Обозначение центра, Текст**. Здесь тоже необходимо понимать, что программа создает только заготовки, необходимо правильно их дочертить и оформить согласно требованиям стандартов.

Повторить ГОСТ 2.307 – 2011 правила и особенности нанесения размеров на чертежах [3]. Нанести размеры и условные обозначения командами **Линейный размер, Радиальный размер, Диаметральный размер**. Вспомнить выполненные графические упражнения на практических занятиях из учебного пособия [2], ответить на тестовые вопросы из учебного пособия [1] по данной теме.

Тема 4 посвящена вопросам архитектурно-строительного черчения. Для подготовки следует повторить теоретический материал из учебного пособия [3] по дисциплине Инженерная графика, отработать команды необходимые для выполнения строительных чертежей по учебному пособию [1] и уметь выполнять задания из сборника [2]. Нужно повторить определения плана, фасада, разреза здания, их обозначения, а также изображения, названия и определения конструктивных элементов зданий; понятие отметки уровня, чему в здании соответствует нулевая отметка уровня; особенности нанесения размеров на строительных чертежах; координационные оси, их назначение и обозначения [3].

При выполнении строительных чертежей используется масштаб уменьшения, необходимо его настроить в команде **Вставка → Виды**, для выполнения стен используют команду **Эквидистанта к кривой**, из инструментальной панели **Обозначения для строительства** маркировку координационных осей проводят командой **Прямая координационная ось**. Необходимо знать правила маркировки осей и уметь правильно использовать команду. При выполнении окон, дверей, лестниц в здании можно создавать отдельные блоки и затем используя команды инструментальной панели **Редактирование: Сдвиг, Копирование, Поворот** вставлять их в нужное место.

Графический редактор КОМПАС позволяет с учетом особенностей строительного черчения наносить размеры. Необходимо знать эти особен-

ности и уметь наносить размеры. Во-первых, линейные размеры заканчиваются засечками, необходимо знать как перейти в программе на засечки. Во-вторых, используется команда при нанесении линейных размеров **Линейный цепной** размер. Отработать в работе чертеж плана особенности использования этой команды, уметь редактировать размерные числа при нанесении размеров.

При выполнении чертежей фасадов и разрезов зданий проставляют высоту элементов с помощью команды **Размер высоты**. Необходимо знать и уметь наносить знаки отметки уровня с учетом нулевой отметки уровня. Все надписи на чертежах выполняют командой **Текст**.

При выполнении чертежей железобетонной балки необходимо уметь использовать команды инструментальной панели **Обозначения: Номера позиций, Ввод таблицы, Линия разреза**.

На чертежах разрезов зданий уметь использовать различную штриховку по ГОСТ 2.306 – 68 Обозначения материалов, а также выполнять с помощью команды **Выносная надпись** состав материалов перекрытий и крыш.

Ответить на вопросы тестового задания [1]. Повторить варианты практических заданий чертеж плана, фасада, разреза здания, чертеж железобетонной балки, а также генерального плана из учебного пособия [2].

1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Тема 1. Моделирование на плоскости

1. Основные элементы рабочего окна.
2. Основные панели.
3. Работа со строкой меню.
4. Работа с панелью управления.
5. Работа со строкой состояния.
6. Алгоритм изменения размера изображения.
7. Алгоритм выбора формата чертежа
8. Алгоритм выбора основной надписи.
9. Алгоритм выбора системы координат.
10. Понятие стиля линии.
11. Способы изменения стилей линий.
12. Запуск инструментальной панели «Геометрия»
13. Работа с командой «Точка».
14. Работа с командой «Вспомогательная прямая».
15. Работа с командой «Окружность».
16. Работа с командой «Эллипс».
17. Работа с командой «Прямоугольник».

18. Работа с командой «Фаска».
19. Работа с командой «Непрерывный ввод объектов».
20. Работа с командой «Отрезок».
21. Работа с командой «Дуга».
22. Работа с командой «Мультилиния».
23. Работа с командой «Ввод кривой Безье».
24. Работа с командой «Скругление».
25. Работа с командой «Штриховка».
26. Запуск инструментальной панели «Редактирование».
27. Работа с командой «Сдвиг».
28. Работа с командой «Поворот».
29. Работа с командой «Масштабирование».
30. Работа с командой «Симметрия».
31. Работа с командой «Копия».
32. Работа с командой «Деформация сдвигом».
33. Работа с командой «Усечь кривую».
34. Работа с командой «Разбить кривую».
35. Работа с командой «Очистить область».
36. Работа с командой «Показать \ удалить связи и ограничения».
37. Понятие объектных привязок.
38. Использование объектных привязок при формировании изображений

Тема 2. Основы трехмерного моделирования

39. Создание «Детали».
40. Работа с «Деревом модели».
41. Работа с командой «Деталь-заготовка».
42. Работа с командой «Выдавливание».
43. Работа с командой «Вырезать выдавливанием».
44. Работа с командой «Скругление».
45. Работа с командой «Вращение».
46. Работа с командой «Ребро жесткости».
47. Работа с командой «Уклон».
48. Работа с командой «Оболочка».
49. Работа с командой «Сечение плоскостью».
50. Работа с командой «Копия по сетке».
51. Работа с командой «Зеркальная копия».
52. Трехмерное моделирование многогранников.
53. Трехмерное моделирование тел вращения.
54. Трехмерное моделирование тел вращения по образующей линии.
55. Моделирование сложных геометрических объектов.

Тема 3. Выполнение чертежей с применением САПР

56. Последовательность создания с 3D модели комплексного чертежа.
57. Работа в инструментальной панели «Виды».
58. Последовательность создания изображений в команде «Стандартные виды» и порядок их редактирования.
59. Нанесение линейных размеров.
60. Нанесение угловых размеров.
61. Нанесение радиальных размеров.
62. Нанесение диаметральных размеров.
63. Нанесение знаков шероховатости.
64. Нанесение обозначений базы.
65. Нанесение линий-выносок.
66. Нанесение обозначения допуска формы.
67. Нанесение линии разреза.
68. Нанесение обозначения центра.
69. Построение изображений по сетке.
70. Понятие библиотек в САПР.
71. Использование библиотек стандартных элементов при выполнении рабочих и сборочных чертежей.
72. Нанесение размеров и технологических обозначений на сборочных чертежах.
73. Работа с командой «Обозначение позиций».
74. Работа с командой «Текст».
75. Работа с командой «Ввод таблицы»

Тема 4. Выполнение архитектурно-строительных чертежей с применением САПР.

76. Особенности выполнения архитектурно-строительных чертежей с применением САПР.
77. Работа с командой «Эквидистанта кривой» при выполнении строительных чертежей.
78. Работа с командой «Линейный цепной» размер
79. Работа с командой «Размер высоты».
80. Команды панели «Обозначения для строительства».
81. Работа с командой «Прямая координационная ось».
82. Работа с командой «Выносная надпись».
83. Понятие блока.
84. Создание и сохранение блоков.
85. Использование блоков при выполнении архитектурно-строительных чертежей.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования в области пожарной безопасности. Часть 1. [Текст] : учебное пособие. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, С.В. Паршин, Е.П. Вох, Г.В. Минеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – 100 с.
2. Основы автоматизированного проектирования в области пожарной безопасности. Часть 2. Сборник заданий [Текст] : учебное пособие / авт.-сост.: Н. Н. Мичурова, Е. П. Вох, Г. В. Минеев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – 181 с.

4.2. Дополнительная литература

3. Мичурова Н.Н. Краткий курс инженерной графики. [Текст] : учебное пособие / Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров . – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 120 с
4. Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере [Текст]: Учеб. пособие/ Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, Д.А. Пяткина, А.А. Пузиков – М.: Высш. шк., 2004. – 355 с.
5. Мичурова Н.Н., Минеев Г.В. Основы компьютерной графики в программной среде КОМПАС-График [Текст]: Учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: Изд-во УрИ ГПС МЧС России, 2017. – 109 с.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Мичурова, Н.Н. Основы компьютерной графики в программной среде КОМПАС-График [Текст] : учебное пособие / Н.Н. Мичурова, Г.В. Минеев – 2-е изд.– Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – 109 с.
2. Основы автоматического проектирования в области пожарной безопасности. Сборник заданий [Текст] : учебное пособие / авт.-сост. Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох, Г.В. Минеев – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. –172 с.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«5» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором учащийся легко ориентируется, понятийным аппаратом, умение связывать теорию с практикой, способами и методами решения

графических задач, умением высказывать и обосновывать свои суждения, грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное графическое оформление;

«4» – если учащийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения графических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа, графическое оформление имеют отдельные неточности;

«3» – если учащийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения графических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения, путь графического решения;

«2» – если учащийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.