



**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 пожарной безопасности в строительстве**

**Инженерная и компьютерная графика**

**Методические рекомендации для подготовки к зачету**

**Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза  
(уровень специалитета)**

**Специализация – Инженерно-технические экспертизы**

**Екатеринбург  
2022**

Инженерная и компьютерная графика: методические рекомендации для подготовки к зачету. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 9 с.

Составитель:

**.Н. Мичурова**, профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», доцент, кандидат педагогических наук

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

Рекомендации для подготовки к зачёту по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза 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
<b>Раздел 1. Начертательная геометрия и инженерная графика</b>	
1	Введение. Методы проецирования
2	Изображения: виды, сечения разрезы
3	Архитектурно-строительные чертежи
<b>Раздел 2. Компьютерная графика</b>	
4	Моделирование на плоскости
5	Основы трехмерного моделирования
6	Выполнение чертежей деталей с применением САПР
7	Выполнение архитектурно-строительных чертежей с применением САПР
Итоговый контроль – зачет	

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» обучающийся должен:

Знать:

- методы и приемы построения пространственных и плоских изображений, правила построения технических чертежей, требования стандартов по оформлению проектной и технической документации;
- основы проектирования технических объектов;

Уметь:

- выполнять плоские и пространственные чертежи реальных объектов; оформлять проектную и техническую документацию;

Владеть:

- методами построения изображений и методами оформления проектно-конструкторской документации.

Зачет является завершающим этапом в изучении первого раздела «Начертательная геометрия» дисциплины «Инженерная и компьютерная графика», в процессе которого происходит проверка системы знаний обучающихся и оценивание степени их усвоения.

Подготовку обучающихся к зачету по данному разделу следует начинать с первых лекций и практических занятий, т.к. построение учеб-

ного материала данной дисциплины носит систематический и последовательный характер и за несколько дней до сессии освоить его невозможно.

Одним из источников подготовки к зачету служат лекции, где содержится учебный материал, систематизированный согласно рабочей программе и тематическому плану. В конспектах лекций последовательно, лаконично и детализировано излагаются основные понятия, определения, методы построения. Материал предыдущих лекций логически, с нарастающей сложностью, увязан с последующим, по каждой изучаемой теме даны построения графических задач, содержащие краткие пояснения. Обязательно во время подготовки к зачету следует повторить теоретический материал, решение рекомендованных графических задач. Не усвоив предыдущий материал, не следует переходить к следующему. Систематичность и последовательность – одно из условий успешной подготовки к зачету. Необходимо иметь рабочую программу курса, конспекты лекций, которые обучающийся вел самостоятельно в течение семестра, учебник и учебные пособия, разработанные кафедрой.

Рекомендуемая последовательность подготовки к зачету:

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

При подготовке по вопросам тем 1-7 рекомендуется изучить лекции, сжатый материал из учебного пособия [1], [12], [14], [16] и более подробную информацию из учебника [6], особенно тщательно разбираться с определениями и представленными эпюрами точки, прямой и плоскости общего положения. Затем изучить определения точек, прямых и плоскостей частного положения, обратиться к их эпюрам, отметить особенности изображения проекций прямых и плоскостей перпендикулярных и параллельных плоскостям проекций; изображения пересекающихся, параллельных, скрещивающихся прямых общего и частного положения; изображения проекций пересекающихся и параллельных прямых и плоскостей, а также пересекающихся и параллельных между собой плоскостей.

Уметь выполнять изображения на комплексном чертеже призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, сферы, тора, построение проекций точек на их поверхности. Уметь выполнять построения проекций на комплексном чертеже, усеченных пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, знать взаимосвязь аксонометрических проекций с эпюром или комплексным чертежом.

Знать расположения осей координат в разных аксонометрических проекциях: прямоугольной изометрии, косоугольной фронтальной ди-

метрии и прямоугольной диметрии, а также коэффициенты искажения по осям в этих проекциях.

Тщательно разобраться с порядком работы команд всех инструментальных панелей. Затем изучить способы получения и редактирования плоских изображений и трехмерных моделей с применением САПР. Так же изучить способы оформления графических и текстовых конструкторских документов с применением САПР. Особое внимание следует уделить методам нанесения размеров и технологических обозначений с применением САПР на машиностроительных и строительных чертежах.

Вспомнить выполненные графические работы на практических занятиях, далее ответить на тестовые вопросы по сборникам тестов для каждого раздела по данным темам, при необходимости обратиться к вышеперечисленным учебным пособиям.

Тесты составлены по каждой теме, а именно, в графической и словесной форме.

### **3. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

#### **Раздел 1. Начертательная геометрия и инженерная графика**

1. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции геометрических объектов, система прямоугольных координат.
2. Проецирование точки на три-, две- взаимно перпендикулярные плоскости проекций.
3. Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций.
4. Классификация прямых: прямые общего и частного положения.
5. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Принадлежность точки и прямой плоскости. Следы плоскости.
6. Классификация плоскостей: общие и частные положения плоскостей относительно плоскостей проекций.
7. Образование и задание поверхностей.
8. Классификация поверхностей: гранные поверхности; поверхности вращения; линейчатые поверхности; поверхности второго порядка; циклические поверхности; топографические поверхности.
9. Многогранные поверхности: призма; пирамида; правильные выпуклые многогранники.
10. Поверхности вращения: цилиндр вращения; конус вращения; сфера; тор.
11. Общие положения: форматы; масштабы; линии; шрифты; основные надписи; буквенные обозначения на чертежах; обозначения изделий и конструкторских документов. Компоновка чертежа.
12. Виды: основные, местные, дополнительные. Обозначение и изображение на чертежах.

13. Разрезы простые: горизонтальные, вертикальные (фронтальные и профильные), наклонные, местные. Обозначение и изображение на чертежах.
14. Разрезы сложные: ступенчатые, ломаные. Обозначение и изображение на чертежах.
15. Соединение части вида и части разреза. Обозначение и изображение на чертежах.
16. Сечения: вынесенные, наложенные. Обозначение и изображение на чертежах.
17. Правила нанесения размеров на чертежах по ГОСТ: размерные и выносные линии; размерные числа; условные знаки и надписи на чертежах; размеры одинаковых элементов; упрощенное нанесение размеров отверстий. Размеры: элементов, координирующие, габаритные.
18. Строительные чертежи (определение и назначение). Виды строительных чертежей.
19. Системы ЕСКД, СПДС и СНИП, применяющиеся при выполнении строительных чертежей.
20. Строительный проект (определение и назначение). Виды проектов.
21. Генеральный план (определение, назначение).
22. Единая модульная система. Выносной элемент.
23. Координационные оси, знаки отметок уровней. Нулевая отметка уровня.
24. Конструктивные элементы зданий (определение и назначение).
25. Особенности нанесения размеров на строительных чертежах по ГОСТ.
26. Чертежи планов зданий. Определение. Виды планов. Обозначение плана здания.
27. Последовательность выполнения чертежей планов. Нанесение размеров. Правила обводки чертежа.
28. Чертежи фасадов зданий. Определение. Виды фасадов. Обозначение фасада здания.
29. Последовательность выполнения чертежей фасадов. Нанесение размеров. Правила обводки чертежа.
30. Чертежи разрезов зданий. Определение. Виды разрезов. Обозначение разреза здания.
31. Последовательность выполнения чертежей разрезов. Нанесение размеров. Правила обводки чертежа.
32. Условные графические изображения санитарно-технического оборудования.

## **Раздел 2. Компьютерная графика**

33. Основные элементы рабочего окна. Основные панели
34. Работа со строкой меню. Работа с панелью управления. Работа со строкой состояния.

35. Алгоритм изменения размера изображения, выбора формата чертежа, выбора основной надписи, выбора системы координат.
36. Понятие стиля линии. Способы изменения стилей линий.
37. Запуск инструментальной панели «Геометрические построения». Работа с командами.
38. Запуск инструментальной панели «Редактирование». Работа с командами.
39. Понятие объектных привязок. Использование объектных привязок при формировании изображений.
40. Создание «Новой детали». Работа с командами 3D моделирования.
41. Трехмерное моделирование многогранников.
42. Трехмерное моделирование тел вращения.
43. Запуск инструментальной панели «Нанесение размеров».
44. Особенности выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей с применением САПР.

#### **4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **4.1. Основная литература**

1. Соловьева-Гоголева, Л. В. Начертательная геометрия [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Соловьева-Гоголева, Н.Н. Мичурова, Г.В. Минеев – Екатеринбург : Изд-во УрИ ГПС МЧС России, 2019. – 146 с.
2. Сорокин Н.П., Ольшевский Е.Д., Заикина А.Н., Шибанова Е.И. Инженерная графика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2021. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168928>
3. Тарасов Б. Ф., Дудкина Л. А., Немолотов С. О. Начертательная геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2021. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168411>

##### **4.2. Дополнительная литература**

4. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии [Текст] : учеб. пособие. / В. О. Гордон. – М.: Высшая школа, 2003. –272 с.
5. Гордон, В. О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии [Текст] : учеб. пособие. / В. О. Гордон. – М.: Высшая школа, 2003. – 320 с.
6. Георгиевский, О. В. Справочник по строительному черчению [Текст] / О.В. Георгиевский. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 96 с.
7. Каминский, В. П. Строительное черчение [Текст] : учеб. для вузов/ В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Будасов – М. : Архитектура-С, 2004. – 456 с.
8. Фролов, С.А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С.А. Фролов. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 285 с.

9. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учеб. для высш. учеб. завед. / А. А. Чекмарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 472 с.
10. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 465 с.
11. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению [Текст] / А. А. Чекмарев, В. В. Осипов. – М. : Высш.шк., 2004. – 493 с.

## **5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст] : учебно-методическое пособие / авт.-сост. Е. П. Вох, Н. Н. Мичурова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 143 с.
2. Соловьева-Гоголева, Л.В. Начертательная геометрия [Текст] : учеб. пособие / Л.В. Соловьева-Гоголева, Н.Н. Мичурова, Г.В. Минеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 146 с.
3. 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.
4. Строительное черчение [Текст] : учебное пособие / авт.-сост. Н. Н. Мичурова, Д. Г. Мирошин, Е. П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 91 с.
5. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст] : сборник тестов по разделу «Инженерная графика» / авт.-сост. Н. Н. Мичурова, Е. П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 119 с.
6. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. Н. Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 47 с.
7. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Методические рекомендации по подготовке к зачету по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. Н. Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 9 с.
8. Мичурова, Н.Н. Машиностроительное черчение [Текст] : индивидуальные варианты графических заданий: учебно-методическое пособие: Часть 1. / Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2019. – 164 с.



9. Мичурова, Н. Н. Машиностроительное черчение [Текст] : индивидуальные варианты графических заданий: учебно-методическое пособие: Часть 2. / Н. Н. Мичурова, Е.П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2011. – 171 с.

10. Мичурова, Н.Н. Начертательная геометрия [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Мичурова, Д. Г. Мирошин. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 199 с.

11. Начертательная геометрия. [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.П. Вох, Н.Н. Мичурова, Мичуров Н.С., Мирошин Д.Г. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 69 с.

12. 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.

13. 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.

## 6. Критерии оценки по дисциплине

№	Показатели для оценки ответа на экзамене (зачете)	Показатели достижения планируемого уровня компетенций	Шкала оценивания
1	- понимание принципов работы графических редакторов и умение их правильно применять; - качество оформления графической работы (аккуратность, логичность, соответствие требованиям единой системы конструкторской документации);	Обучающиеся способны выполнить чертежи, но все критерии оценки выполнены менее чем на 60%	Оценка «Незачтено»
2	- точность выполнения изображений; - правильность нанесения размеров и технологических обозначений. Обучающиеся должны сдать выполненные чертежи в конце зачета, который проводится с подгруппой в компьютерном классе.	Обучающиеся способны выполнить чертежи, и все критерии оценки выполнены более чем на 60%	Оценка «Зачтено»