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**

# Начертательная геометрия
# Инженерная графика

## Методические рекомендации для подготовки к зачету

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

(уровень специалитета)

Екатеринбург
2022

Начертательная геометрия. Инженерная графика: методические рекомендации для подготовки к зачету. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 10 с.

Составители:

**Мичурова Н.Н.,** профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

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

Рекомендации для подготовки к зачёту по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и предназначены для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России.

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры пожарной безопасности в строительстве

©ФГБОУ ВПО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2022.

# 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Примерный тематический план

| №, п/п | Наименование частей, разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1. Начертательная геометрия** | |
| 1 | Введение. Проецирование точки, прямой |
| 2 | Проецирование плоскости |
| 3 | Поверхности. Пересечение поверхностей |
| 4 | Изображение: виды, сечения, разрезы |
| 5 | Чтение и выполнение чертежей деталей, сборочных чертежей |
| 6 | Архитектурно-строительные чертежи |
| Итоговый контроль – зачет | |

# 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная 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» дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная 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 учебного 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 про-

грамме и темплану. 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 1-6 рекомендуется изучить лекции, сжатый материал из учебного пособия [12] и более подробную информацию из учебника [1], особенно тщательно разобраться 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. Изучить сущность и особенности способа перемены плоскостей и способа вращения, изображение графического построения нахождения натуральной величины прямой и плоскости, заданной треугольником общего и частного положения.

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 правила построения развертки тела вращения и многогранника, взаимосвязь аксонометрических проекций с эпюром или комплексным чертежом.

При построении эпюра пересекающихся геометрических тел и тел вращения знать сущность и принцип построения линии пересечения с

помощью секущих плоскостей. Обратить внимание, что метод сфер применяется при построении линии пересечения только для тел вращения с пересекающими в общей точке осями вращения.

Знать расположения осей координат в разных аксонометрических проекциях: прямоугольной изометрии, косоугольной фронтальной диметрии и прямоугольной диметрии, а также коэффициенты искажения по осям в этих проекциях.

Вспомнить выполненные графические работы на практических занятиях из учебного пособия [15], далее ответить на тестовые вопросы из сборника тестов [14] по данным темам, при необходимости обратиться к вышеперечисленным учебным пособиям.

Тесты составлены двух уровней сложности по каждой теме, а именно, в графической и словесной форме, следует выполнить оба уровня.

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

### Раздел 1. Начертательная геометрия

**Тема 1.** Введение. Проецирование точки, прямой

1. Методы проецирования: центральное и параллельное.
2. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции геометрических объектов, система прямоугольных координат.
3. Проецирование точки на три-, две- взаимно перпендикулярные плоскости проекций.
4. Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций.
5. Классификация прямых: прямые общего и частного положения.
6. Построение на эпюре натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций (способ прямоугольного треугольника).
7. Прямые уровня; проецирующие прямые; прямые, принадлежащие плоскости проекций.
8. Взаимное положение прямых в пространстве: пересекающиеся; параллельные; скрещивающиеся прямые.

**Тема 2.** Проецирование плоскости

9. Способы задания плоскости на эпюре Монжа. Принадлежность точки и прямой плоскости. Следы плоскости.
10. Классификация плоскостей: общие и частные положения плоскостей относительно плоскостей проекций.
11. Плоскости уровня; проецирующие плоскости.
12. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве: прямая принадлежит плоскости; прямая пересекает плоскость; прямая перпендикулярна плоскости; прямая параллельна плоскости.

13. Главные линии плоскости: линии уровня; линия наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекций (линия ската).

14. Взаимное положение двух плоскостей: взаимно пересекающиеся между собой плоскости; взаимно перпендикулярные плоскости; взаимно параллельные плоскости.

15. Сущность способов преобразования ортогональных проекций.

16. Способ перемены плоскостей проекций.

17. Способ вращения.

**Тема 3.** Поверхности. Пересечение поверхностей.

18. Образование и задание поверхностей.

19. Классификация поверхностей: гранные поверхности; поверхности вращения; линейчатые поверхности; поверхности второго порядка; циклические поверхности; топографические поверхности.

20. Многогранные поверхности: призма; пирамида; правильные выпуклые многогранники.

21. Поверхности вращения: цилиндр вращения; конус вращения; сфера; тор; однополосный гиперболоид вращения.

22. Принадлежность точки и прямой поверхности.

23. Пересечение поверхностей плоскостью.

24. Пересечение поверхностей с прямой.

25. Взаимное пересечение поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей; способ вспомогательных концентрических сфер.

26. Влияние соотношения размеров поверхностей вращения на линии их пересечения.

27. Развертки поверхностей.

## Раздел 2. Инженерная графика

**Тема 4.** Изображения: виды, разрезы, сечения

28. Правила нанесения размеров на чертежах по ГОСТ. Размерные и выносные линии, размерные числа, стрелки засечки, условные знаки.

29. Группы размеров: размеры элементов, координирующие, габаритные. Правила их нанесения на примере плоской детали

30. Масштабы, форматы по ГОСТ, их назначение. Компоновка чертежа.

31. Линии чертежа по ГОСТ. Название и назначение.

32. Какие изображения называются видами согласно ГОСТ 2.305-68*. Расположение основных видов на поле чертежа. Требования к главному виду. Обозначение основных видов, если они находятся не в проекционной связи.

33. Дополнительные виды: определение, применение, обозначение.

34. Местные виды: определение, применение, обозначение.

35. Сечения: определение, назначение. Классификация сечений, обозначения согласно ГОСТ 2.305-68*.

36. Обозначение сечений и правила выполнения.

37. Разрезы: определение и назначение. Отличие разреза от сечения.

38. Классификация разрезов, обозначение согласно ГОСТ 2.305-68*.

39. Виды простых разрезов. В каких случаях они обозначаются, а в каких нет.

40. Виды сложных разрезов. Обозначение и изображение на чертежах.

41. Соединение части вида и части разреза. Местные разрезы.

42. Выносной элемент: определение, обозначение и расположение.

**Тема 5.** Чтение и выполнение чертежей деталей, сборочных чертежей

43. Соединения деталей: разъемные и неразъемные. Резьбовые соединения.

44. Классификация резьбы. Параметры резьбы.

45. Типы резьбы, основные параметры, обозначение.

46. Изображение резьбы на стержне, в отверстии и в соединении.

47. Конструктивные элементы детали, правила нанесения на них размеров.

48. Определение и назначение сборочного чертежа.

49. Содержание сборочного чертежа.

50. Спецификация. Определение, назначение, порядок заполнения.

51. Условности и упрощения на сборочных чертежах.

52. Деталирование сборочного чертежа. Порядок деталирования.

**Тема 6.** Архитектурно-строительные чертежи

53. Строительные чертежи, определение и назначение. Виды строительных чертежей. Системы ЕСКД, СПДС и СНиП, применяющиеся при выполнении строительных чертежей.

54. Строительный проект. Определение, назначение. Виды проектов.

55. Единая модульная система. Выносной элемент.

56. Конструктивные элементы зданий, определение и назначение.

57. Координационные оси, знаки отметок уровней. Нулевая отметка уровня.

58. Особенности нанесения размеров на строительных чертежах по ГОСТ.

59. Чертежи планов зданий. Определение. Виды планов. Обозначение планов.

60. Последовательность выполнения чертежей планов. Нанесение размеров. Правила обводки чертежа.

61. Чертежи фасадов зданий. Определение. Виды фасадов. Обозначение фасадов.

62. Последовательность выполнения чертежей фасадов. Нанесение размеров. Правила обводки чертежа.

63. Чертежи разрезов зданий. Определение. Виды разрезов. Обозначение разрезов.

64. Условные графические изображения элементов зданий, санитарно-технических устройств.

65. Последовательность чтения архитектурно-строительных чертежей.

66.

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

### 4.1 Основная литература


1. 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
2. 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
3. Соловьева-Гоголева, Л.В. Начертательная геометрия [Текст] : учеб. посо-бие / Л.В. Соловьева-Гоголева, Н.Н. Мичурова, Г.В. Минеев . – Екатерин-бург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 146 с


### 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. Справочное пособие 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. Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Текст] : учебник/ Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. – Спб. : Изд-во «Лань», 2009. – 400 с.
9. Фролов, С.А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С.А. Фролов. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 285 с.
10. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учеб. для вузов / А.А. Чекмарев. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 472 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. 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.
2. Мичурова, Н.Н. Начертательная геометрия [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Мичурова, Д. Г. Мирошин. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 199 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Мичурова, Н.Н. Машиностроительное черчение [Текст] : индивидуальные варианты графических заданий: учебное пособие: Часть 2. / Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2011. – 171с.
7. Строительное черчение [Текст] : учебное пособие / авт.-сост. Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 91 с.
8. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст] : сборник тестов по разделу «Инженерная графика» / авт.-сост. Е.П. Вох, Н.Н. Мичурова. . – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2016. – 119 с.
9. Мичурова, Н.Н. Инженерная графика [Текст] : Сборочный чертеж резьбовых соединений./ Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 88 с.
10. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст] : методические указания и графические задания к контрольной работе для слушателей факультета заочного обучения / авт.-сост. Н.Н. Мичурова, Е.П. Вох, Г.В. Минеев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 143 с.
11. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 56 с.
12. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст]: Методические рекомендации для выполнения контрольных работ №1 и №2,

специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 75 с.
13. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст]: методические рекомендации для подготовки к зачету. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 9 с.

## 6. Критерии оценки по дисциплине

| № | Показатели для оценки ответа на экзамене (зачете) | Показатели достижения планируемого уровня компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|---|---|
| 1 | - понимание методов проецирования и умение их правильно применять;<br>- качество оформления графической работы (аккуратность, логичность, соответствие требованиям единой системы конструкторской документации);<br>- точность выполнения изображений;<br>- правильность нанесения размеров и технологических обозначений.<br>Обучающиеся должны ответить на вопросы по чертежам и сдать выполненные чертежи в конце зачета | Обучающиеся способны выполнять и читать чертежи, но все критерии оценки выполнены менее чем на 60% | *Оценка «*Незачтено*»* |
| 2 | | Обучающиеся способны выполнять и читать, и все критерии оценки выполнены более чем на 60% | *Оценка «*Зачтено*»* |