

Федеральное агентство по образованию

Сыктывкарский лесной институт –
филиал ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная
лесотехническая академия имени С. М. Кирова»

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

*Методические указания
для подготовки дипломированного специалиста
по направлению 653600 – Транспортное строительство
специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы»*

СЫКТЫВКАР 2007

УДК 514.18
ББК 22.151.3
Н36

Рассмотрены и рекомендованы к печати кафедрой инженерной графики и автоматизации проектирования Сыктывкарского лесного института 29 декабря 2006 г., протокол № 3.

Рассмотрены и одобрены методической комиссией лесотранспортного факультета Сыктывкарского лесного института 15 января 2007 г., протокол № 5.

Составители:

О. Н. Першина, доцент,

В. В. Кириллова, ассистент

**Начертательная геометрия и инженерная графика :
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ** : методические указания для подготовки дипломированного специалиста по направлению 653600 – Транспортное строительство специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы» / сост. О. Н. Першина, В. В. Кириллова; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 32 с.

УДК 514.18
ББК 22.151.3

Приведены сведения о дисциплине, ее целях, задачах, месте в учебном процессе. Помещены рекомендации по самостоятельной подготовке студентов и контролю их знаний. Дан список рекомендуемой литературы.

Самостоятельная работа студентов составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для направления подготовки дипломированного специалиста по направлению 653600 – Транспортное строительство специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы».

© О. Н. Першина, В. В. Кириллова, составление, 2007

© Сыктывкарский лесной институт – филиал
ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная
лесотехническая академия имени С. М. Кирова», 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель, задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	4
1.1. Цель преподавания дисциплины.....	4
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины.....	4
1.4. Нормы госстандарта 2000 г.....	5
2. Содержание дисциплины.....	5
2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекцион- ных занятий.....	5
2.2. Наименование практических занятий.....	6
2.3. Самостоятельная работа и контроль успеваемости.....	7
2.4. Распределение часов по темам и видам занятий.....	7
3. Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов.....	11
3.1 Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям.....	11
3.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала.....	14
3.3. Методические рекомендации по выполнению расчетно- графических работ для студентов очной формы обучения и контрольных работ для студентов заочной формы обучения.....	18
4. Контроль знаний.....	18
4.1. Контрольные вопросы по начертательной геометрии.....	18
4.2. Контрольные вопросы по инженерной графике.....	21
4.3. Вопросы к экзамену по начертательной геометрии	27
4.4. Вопросы к зачету по инженерной графике	28
Библиографический список.....	30

1. Цели, задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью обучения студентов начертательной геометрии является развитие у них пространственного воображения и навыков правильного логического мышления, а также получение знаний и навыков выполнения и чтения изображений объектов на основе метода прямоугольного проецирования. Выполнять изображения предметов в соответствии со стандартами ЕСКД. Научиться пользоваться стандартами и справочными материалами. Конечная цель изучения инженерной графики - овладение основами знаний, получения навыков, необходимых для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на них инженерно-геометрических задач.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Учебная дисциплина «Инженерная графика» состоит из разделов: начертательная геометрия, черчения (основ топографической и архитектурной графики).

В начертательной геометрии излагаются и изучаются способы построения изображений пространственных форм на плоскости. Изображения, построенные по законам, изучаемым в начертательной геометрии, дают информацию о форме предметов и их взаимном расположении в пространстве, позволяют определить их размеры, а также способствуют развитию пространственного воображения, необходимого будущему инженеру для понимания технического чертежа, для создания новых технических объектов.

Теоретическая часть курса черчения базируется на положениях начертательной геометрии. Отдельные работы по проекционному черчению являются примером практического применения методов начертательной геометрии. В процессе изучения курса черчения студенты специальности АДИА получают представление процессе проектирования инженерных сооружений (автомобильных дорог, мостов, путепроводов и др.) и строительных конструкций (здания, металлоконструкции и др.).

Инженерная графика - первая ступень, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Приобретение устойчивых навыков в выполнении чертежей достигается в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования.

1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины.

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» предшественников в вузе не имеет и опирается на знания, полученные при изучении геометрии и черчения в школе.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь знания по предметам

Начертательная геометрия: Введение. Предмет начертательной геометрии; задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные и метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники и кривые линии; поверхности (поверхности вращения, линейные поверхности, винтовые поверхности, циклические поверхности); обобщенные позиционные и метрические задачи; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические поверхности.

Инженерная графика: Конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображение и обозначение элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображение сборочных

единиц; сборочный чертеж изделий; компьютерная графика; архитектурно-строительные чертежи; методы и средства машинной графики; пакеты прикладных программ для построения чертежей.

1.4. Нормы госстандарта 2000 г.

Трудоемкость по стандарту 210 ч. Аудиторных 26 ч. для студентов заочной формы обучения, 120 ч. для студентов очной формы обучения, самостоятельных 184 ч.- для з/о и 90 ч. для студентов д/о.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

I-ый семестр

1. Введение. Методы проецирования. Основные свойства параллельных проекций. Ортогональное проецирование в системе двух плоскостей проекций. Эпюр точки. Четверти пространства. Ортогональное проецирование в системе трех плоскостей проекций. Октанты пространства. Эпюр точки в системе трех плоскостей проекции
2 ч. лекц.
 2. Задание прямой линии. Прямые частного положения. Определение длины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Взаимное положение прямой и точки. Следы прямой линии. Взаимное положение прямых в пространстве. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Метод конкурирующих точек. Проецирование углов. Теорема о проецировании прямого угла.
2 ч. лекц.
 3. Плоскость. Способы задания плоскости. Следы плоскости. Частные положения плоскостей относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости, заданной следами.
2 ч. лекц.
 4. Взаимное пересечение плоскостей частного и общего положения. Пересечение прямой линии с плоскостью. Параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей.
2 ч. лекц.
 5. Способы преобразования чертежа. Метод замены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций. Способ плоско-параллельного перемещения.
2 ч. лекц.
 6. Способ вращения вокруг линий уровня. Способ совмещения плоскостей общего и частного положения с плоскостями проекций.
2 ч. лекц.
 7. Поверхности. Классификация поверхностей геометрических тел. Задание точки на поверхности. Пересечение плоскости с поверхностью геометрического тела. Построение разверток поверхностей геометрических тел.
2 ч. лекц.
 8. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел. Методы секущих плоскостей и секущих сфер.
2 ч. лекц.
 9. Аксонометрические проекции. Изометрические, диметрические, триметрические прямоугольные и косоугольные проекции.
2ч. лекц.
- Всего.....18 ч.

2.2. Наименование практических занятий

I-й семестр.

ПР-1, 2. Проекция точки в системе 3-х плоскостей проекций. Четверти пространства (позиционные задачи).	4 ч.
ПР-3. Проекция прямой линии, прямые общего и частного положения (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-4. Взаимное положение прямых линий в пространстве. Проецирование углов (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-5, 6. Проекция плоскости. Точки и прямые линии на плоскости (позиционные и метрические задачи).	4 ч.
ПР-7. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Перпендикулярность и параллельность плоскостей (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-8. Преобразование проекций. Способ перемены плоскостей проекций. (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-9. Способ вращения вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций. Плоскопараллельное перемещение (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-10. Способ совмещения плоскостей общего и частного положения с плоскостями проекций (позиционные и метрические задачи).	2 ч.
ПР-11, 12, 13. Многогранники. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостью (обобщенные позиционные задачи).	6 ч.
ПР-14, 15. Пересечение прямой с поверхностью. Взаимное пересечение поверхностей (обобщенные позиционные задачи).	4 ч.
ПР-16, 17. Аксонометрические проекции. Кривые линии и кривые поверхности.	4 ч.
Всего	34ч

II-й семестр.

ПР-18. Стандарты ЕСКД. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Виды конструкторской документации.	2 ч.
ПР-19, 20. Геометрические построения. Геометрические методы. Элементы геометрии деталей. Геометрические основы форм деталей.	4 ч.
ПР-21, 22. Изображения. Основные правила построения изображений. Виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Компоненты чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Наклонные сечения.	4 ч.
ПР-23, 24. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение резьбы на чертежах. Резьбовые соединения.	4 ч.
ПР-25, 26. Основы топографической графики. Проекция с числовыми отметками. Пересечение топографической поверхности плоскостью.	4 ч.
ПР-27, 28. Задание и основные свойства топографической поверхности. Построение линии пересечения откосов насыпи и выемки с топографической поверхностью.	4 ч.
ПР-29, 30. Наглядные изображения. Перспективные изображения.	4 ч.
ПР-31, 32. Чертежи инженерных сооружений. Построение границ земляных работ. Оформление плана дорожного земляного сооружения.	4 ч.

ПР-33, 34. Чертежи сооружений на дорогах.	4 ч.
Итого	34 ч.

III-й семестр

ПР-35, 36, 37. Чертежи строительных изделий.	6 ч.
ПР-38, 39, 40. Чертежи узлов строительных конструкций.	6 ч.
ПР-41-42. Архитектурно-строительные чертежи. Стадии проектирования. Виды строительных чертежей.	4 ч.
Итого.....	84 ч.

2.3. Самостоятельная работа и контроль успеваемости.

Самостоятельная работа студента состоит в проработке теоретического материала, подготовке к практическим занятиям, в выполнении самостоятельных графических работ, подготовке к экзамену и зачету. Она составляет 120 и 192 часов для очной и заочной формы обучения соответственно и включает следующие разделы.

Вид самостоятельной работы	Кол-во часов		Форма контроля успеваемости
	очная	заочная	
1. Текущая проработка теоретического материала.	9	2	КО, ПР
2. Подготовка к практическим занятиям.	42	8	КО, ПР
3. Выполнение графических работ.	53	176	КО, ПР
4. Подготовка к экзамену	18	18	Экзамен
5. Подготовка к зачету	16	16	Зачет
Всего	138	220	

Текущая успеваемость студентов контролируется опросами по результатам выполнения самостоятельных расчетно-графических работ (ОК), проверкой индивидуальных расчетно-графических работ (ПР), выполнением задач в рабочих тетрадях (ЗРТ).. Итоговая успеваемость определяется на экзамене и зачете.

Наиболее эффективной формой самостоятельной работы студентов является выполнение самостоятельных графических работ.

2.4. Распределение часов по темам видам занятий

(очная форма обучения)

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, ч.				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Прак-тич. занят.	Самост. работа	Всего	
I-й семестр					
1. Методы проецирования. Основные свойства параллельных проекций. Ортогональное проецирование в системе двух плоскостей проекций. Эпюр точки. Четверти пространства.	2	4	2	10	КО, ПР
2. Задание прямой линии. Прямые частного положения. Взаимное положение	2	2	2	10	КО, ПР

прямых в пространстве.					
3. Плоскость. Способы задания плоскости. Следы плоскости. Главные линии плоскости.	2	2	2	6	КО, ПР
4. Взаимное пересечение плоскостей частного и общего положения. Пересечение прямой с плоскостью.	2	2	2	10	КО, ПР
5. Методы преобразования проекций.	4	4	2	10	КО, ПР
6. Поверхности. Пересечение прямой и плоскости с поверхностью.	2	2	2	10	КО, ПР
7. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Построение разверток	2	2	4	12	КО, ПР
8. Аксонометрические проекции.	2	2	4	12	КО, ПР
Подготовка к экзамену			18	18	
Всего	18	20	38	76	Экзамен
II-й семестр					
9. Стандарты ЕСКД. Виды конструкторской документации.		2	4	6	КО, ПР
10. Геометрические построения. Геометрические основы форм деталей.		2	6	8	КО, ПР
11. Изображения. Виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Компоненты чертежа. Наклонные сечения.		4	6	10	КО, ПР
12. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение резьбы на чертежах. Резьбовые соединения.		4	6	10	КО, ПР
13. Основы топографической графики. Проекция с числовыми отметками. Пересечение топографической поверхности с линией, с плоскостью, графической поверхностью.		2	6	8	КО, ПР
14. Задание и основные свойства топографической поверхности. Построение линии пересечения откосов насыпи и выемки с топографической поверхностью.		10	6	16	КО, ПР
15. Выполнение аксонометрических проекций архитектурных моделей. Перспективные изображения архитектурно-строительных, топографических моделей.		2	8	10	КО, ПР
16. Выполнение чертежей земляных сооружений (откосов зем. Полотна, дорожных сооружений, дорожного полотна)		10	8	18	КО, ПР
17. Построение границ земляных работ на карте местности.		6	8	14	КО, ПР
Подготовка к зачету			8	8	
Итого		42	66	108	
III семестр					

18. Выполнение чертежа металлической сварной фермы. Составление ведомости расхода металла в кг.		4	8	12	
19. Выполнение чертежа металло-деревянной фермы. Составление спецификации на основные части фермы.		4	8	12	
20. Выполнение чертежей железобетонных конструкций (изделий). Составление спецификации расхода металла.		4	6	10	
21. Архитектурно-строительный чертеж жилых или гражданских зданий. Основной единый модуль на строительных чертежах по СНИП. Стадии строительных проектов.		6	8	14	
Подготовка к зачету			8	8	
Итого		22	34	56	

Всего 18 84 138 240

(заочная форма обучения).

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, ч.				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практич. занят.	Самост. работа	Всего	
I-й семестр					
1. Методы проецирования. Основные свойства параллельных проекций. Ортогональное проецирование в системе двух плоскостей проекций. Эпюр точки. Четверти пространства.	2	2	6	10	КО, ПР
2. Задание прямой линии. Прямые частного положения. Взаимное положение прямых в пространстве.	2	2	6	10	КО, ПР
3. Плоскость. Способы задания плоскости. Следы плоскости. Главные линии плоскости.		2	6	8	КО, ПР
4. Взаимное пересечение плоскостей частного и общего положения. Пересечение прямой с плоскостью.			6	6	КО, ПР
5. Методы преобразования проекций.			6	6	КО, ПР
6. Поверхности. Пересечение прямой и плоскости с поверхностью.			6	6	КО, ПР
7. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Построение разверток			8	8	КО, ПР
8. Аксонометрические проекции.			8	8	КО, ПР
Подготовка к экзамену			18	18	
Всего	4	6	70	80	Экзамен

II-й семестр					
9. Стандарты ЕСКД. Виды конструкторской документации.		2	10	12	КО, ПР
10. Геометрические построения. Геометрические основы форм деталей.		1	10	11	КО, ПР
11 Изображения. Виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Компоненты чертежа. Наклонные сечения.		1	10	11	КО, ПР
12. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение резьбы на чертежах. Резьбовые соединения.			10	10	КО, ПР
13. Основы топографической графики. Проекция с числовыми отметками. Пересечение топографической поверхности с линией, с плоскостью, графической поверхностью.		1	10	11	КО, ПР
14. Задание и основные свойства топографической поверхности. Построение линии пересечения откосов насыпи и выемки с топографической поверхностью.			10	10	КО, ПР
15. Выполнение аксонометрических проекций архитектурных моделей. Перспективные изображения архитектурно-строительных, топографических моделей.			12	12	КО, ПР
16. Выполнение чертежей земляных сооружений (откосов зем. Полотна, дорожных сооружений, дорожного полотна)			12	12	КО, ПР
17. Построение границ земляных работ на карте местности.			8	8	КО, ПР
Подготовка к зачету			8	8	
Итого		5	100	105	
III семестр					
18. Выполнение чертежа металлической сварной фермы. Составление ведомости расхода металла в кг.		1	10	11	
19. Выполнение чертежа металлодеревянной фермы. Составление спецификации на основные части фермы.		1	12	13	
20. Выполнение чертежей железобетонных конструкций (изделий). Составление спецификации расхода металла.		1	10	11	
21. Архитектурно-строительный чертеж жилых или гражданских зданий. Основной единый модуль на строительных чертежах по СНИП. Стадии строительных проектов.		2	10	12	
Подготовка к зачету			8	8	
Итого		5	50	55	

Всего

4 16 220 240

3. Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов

3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям

Задания по всем эпюрам и расчетно-графическим работам приведены в пособии (2-10).

Эпюры по начертательной геометрии должны быть вычерчены и оформлены в карандаше с соблюдением ГОСТов ЕСКД (форматы, типы линий, основные и дополнительные надписи, масштабы и т.д.). Все вспомогательные построения должны быть сохранены.

Все задачи в рабочей тетради должны решаться с применением чертежных инструментов и оформляться с соблюдением ГОСТов ЕСКД.

Расчетно-графические работы выполняются в карандаше с соблюдением ГОСТов ЕСКД (ГОСТ 2.301, 2.302, 2.303-68* и т.д.). Все надписи выполняются стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-68*.

Все эскизы, рабочие чертежи и схемы в РГР № 14 и 15 должны быть сброшюрованы с титульным листом по каждой РГР.

Вопросы для изучения по выполнению практических заданий.

I-й семестр

РГР № 1. Эпюр № 1. Построение линии пересечения трех плоскостей (формат А3).

1. Каковы отличительные особенности плоскости общего положения?
2. Что называется горизонталью и фронталью плоскости?
3. Как строится линия пересечения двух плоскостей, из которых хотя бы одна перпендикулярна к пл. Н и V?
4. В чем заключается общий способ построения линии пересечения двух плоскостей?

РГР № 2. Эпюр № 2. Построение сечения геометрического тела плоскостью. Построение развертки (формат А1).

1. Какая линия получается при пересечении сферы любой плоскостью и какими могут быть проекции этой линии?
2. Какие кривые получаются при пересечении конуса вращения плоскостями?
3. Как строится развертка боковой поверхности конуса вращения?

РГР № 3. Эпюр № 3. Построение линии пересечения двух геометрических тел. Построение разверток пересекающихся тел, построение аксонометрической проекции пересекающихся тел (формат А1).

1. В чем заключается общий способ построения линии пересечения одной поверхности другою
2. Чем отличается проницание от «врезки» при пересечении одной поверхности другою?
3. Какие точки линии пересечения поверхностей называются «характерными»?
4. В каких случаях для построения линии пересечения одной поверхности другою рекомендуется применить вспомогательные секущие плоскости, параллельные плоскостям проекции?

РГР № 4. Эпюр № 4. Метрические задачи (формат А1).

1. Как определить натуральную величину и форму плоской фигуры?
2. Определить расстояние от вершины пирамиды до ее основания?
3. Определить натуральную величину граней пирамиды?

РГР № 5. Решение задач в рабочей тетради.II-й семестр.**РГР № 6. Геометрические построения. Построение чертежа плоской детали. Сопряжения (формат А3).**

1. Могут ли пересекаться на чертеже размерные линии?
2. Что такое сопряжение?
3. Какое сопряжение называется внешним, внутренним и смешанным?
4. Как определяются точки сопряжения?

РГР № 7. Построение чертежей металлических прокатов (формат А3).

1. Что такое уклон?
2. Как построить сопряжение двух окружностей?
3. Что такое конусность?
4. Как построить сопряжения и уклоны полок на профиле прокатной стали: а) двутавра; б) швеллера?
5. Как построить внутреннее сопряжение окружностей дугой заданного радиуса?

РГР № 8. Построение трех видов детали по ее наглядному изображению, выполнение разрез, сечения и наглядного изображения (формат А3).

1. Что такое вид детали?
2. Какие виды Вы знаете?
3. Что такое разрез?
4. Что такое сечение?

РГР № 9. Построение резьбовых изделий и соединений (формат А2).

1. Что такое шаг и ход многозаходного винта?
2. Назовите виды стандартных резьб.
3. Чему равна длина ввинчиваемого конца шпильки?
4. Как изображают на чертежах общего вида: болты, гайки и шпильки?

РГР № 10. Построение границ земляных работ, построение продольного профиля земляного полотна и его перспективного изображения (2 формата А1).

1. Какая поверхность называется графической, связанная с земной поверхностью?
2. Что понимается под числовыми отметками?
3. Какие масштабы применяются при выполнении топографических чертежей?

РГР № 11. Построение перспективного изображения, нанесение теней (формат А1).

1. Для чего на чертеже строят тени?
2. Как направлены проекции световых лучей в ортогональных чертежах?
3. Какое изображение относится к перспективным проекциям?
4. Какие методы применяются в перспективных проекциях?

РГР № 12. Построение теней в прямоугольной изометрии (формат А2).

1. Как выбирают направление лучей света в прямоугольной изометрии?
2. Какие способы применяются для построения теней?

III-й семестр

РГР № 13. Выполнение чертежа металлической фермы (формат А1).

1. Как показывают на металлических строительных изделиях профиль материалов?
2. Как соединяют детали металлических изделий между собой?
3. Как изображают сварные швы на изделии?

РГР № 14. Выполнение чертежа железобетонной конструкции (формат А1).

1. Почему железобетонные конструкции имеют наиболее распространенное применение в строительных изделиях?
2. Способы изготовления железобетонных изделий?
3. В каких масштабах изображаются чертежи железобетонных изделий?

РГР № 15. Выполнение чертежа деревянной конструкции (формат А1).

1. Какими положительными качествами обладает древесина?
2. Какие лесоматериалы применяют в строительстве?
3. Как соединяются деревянные элементы в конструкциях?

РГР № 16. Выполнение чертежа 5-ти этажного дома (формат А1).

1. Что называют координационными осями здания и как они маркируются на плане и разрезе?
2. Что называется планом здания?
3. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении чертежа разреза здания?
4. Какие размеры и отметки наносят на чертежах разрезов, фасадов зданий?

3.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

При изучении теоретического материала необходимо учитывать, что число учебных часов, отводимых на изучение начертательной геометрии и инженерной графики не позволяет освоить в полной мере учебную программу. В библиографическом списке дан перечень литературы, где можно найти ответы на все вопросы, данные ниже.

Вопросы для самостоятельного изучения тем

Тема 1. Методы проецирования. Основные свойства проекций. Ортогональное проецирование в системе двух и трех плоскостей проекций. Эпюр точки. Четверти пространства.

1. Для чего нужно изучать начертательную геометрию?
2. Какое изображение называется метрически определенным?
3. В чем суть операции, называемой центральным проецированием точек пространства на плоскость?
4. Перечислите основные свойства (инварианты) центрального проецирования?
5. В чем суть операции, называемой параллельным проецированием точек пространства на плоскость?
6. Перечислите основные свойства параллельного проецирования?
7. В чем суть ортогонального проецирования?
8. Сформулируйте требования предъявляемые к проекционным изображениям в начертательной геометрии.
9. Сформулируйте основные принципы построения чертежа, предложенные Г.Монжем.
10. Как строятся проекции точки в системе двух плоскостей проекции?
11. Как строятся проекции точки в системе трех плоскостей проекции?
12. Какие бывают случаи взаимного расположения точек?
13. Что такое конкурирующие точки?

Тема 2. Задание прямой линии. Взаимное положение прямых.

1. Перечислите способы задания прямой линии.
2. Перечислите названия прямых в зависимости от их положения по отношению к плоскостям проекций.
3. Какая прямая называется прямой общего положения?
4. Что такое горизонталь?
5. Что такое фронталь?
6. Какие прямые называются профильными?
7. Какие прямые называются проецирующими?
8. Что такое биссекторная плоскость?
9. Что такое след прямой линии?
10. Какие бывают следы у прямой линии?
11. Сформулируйте правила построения следов прямой линии.
12. Охарактеризуйте варианты взаимного положения точки и прямой.
13. Разделите отрезок прямой линии в заданном соотношении.
14. Определите длину отрезка и углы его наклона к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника.
15. Охарактеризуйте варианты взаимного положения двух прямых.
16. Какие прямые называются параллельными?
17. Какие прямые называются пересекающимися?
18. Какие прямые называются скрещивающимися?

Тема 3. Плоскость. Способы задания плоскости. Главные линии плоскости.

1. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла.
2. Перечислите свойства ортогональных проекций плоских углов.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Перечислите названия плоскостей в зависимости от их положения по отношению к плоскостям проекций.
5. Какая плоскость называется плоскостью общего положения?
6. Какая плоскость называется горизонтально проецирующей?

7. Какая плоскость называется фронтально проецирующей?
8. Какая плоскость называется профильно проецирующей?
9. Какая плоскость называется горизонтальной?
10. Какая плоскость называется фронтальной?
11. Какая плоскость называется профильной?
12. Что такое плоскости уровня?
13. Что такое след плоскости?
14. Постройте следы плоскости общего положения.
15. Перечислите главные линии плоскости.

Тема 4. Взаимное положение плоскостей. Пересечение прямой линии с плоскостью.

1. Охарактеризуйте варианты взаимного положения прямой и плоскости.
2. В чем сущность метода вспомогательных секущих плоскостей?
3. Сформулируйте аксиомы принадлежности прямой плоскости.
4. Сформулируйте условие параллельности прямой плоскости.
5. Правило нахождения точки пересечения прямой линии с плоскостью.
6. Сформулируйте и докажите прямую и обратную теорему о перпендикуляре к плоскости.
7. Охарактеризуйте варианты взаимного положения точки и плоскости.
8. Охарактеризуйте варианты взаимного положения двух плоскостей.
9. Сформулируйте условие параллельности плоскостей.

Тема 5. Методы преобразования проекций.

1. Какие задачи называются проекционными?
2. Какие задачи называются метрическими?
3. Какие бывают пути перехода от общего положения геометрического объекта к частному?
4. Опишите метод плоскопараллельного перемещения.
5. Опишите метод вращения вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций.
6. Опишите метод вращения вокруг оси параллельной плоскости проекций.
7. Опишите метод замены плоскостей проекций.

Тема 6. Поверхности. Пересечение прямой и плоскости с поверхностью геометрических тел.

1. Приведите примеры и охарактеризуйте свойства некоторых многогранников.
2. Найти точки пересечения прямой с многогранником.
3. Охарактеризуйте способы образования поверхностей, классифицируйте поверхности.
4. Что такое каркас поверхности?
5. Что такое определитель поверхности?
6. Опишите образование поверхности вращения.
7. Что такое параллели?
8. Что такое горло?
9. Что такое меридиан?
10. Какая плоскость называется плоскостью главного фронтального меридиана?
11. Приведите примеры поверхностей вращения.
12. Опишите образование винтовой поверхности.
13. Охарактеризуйте линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма и приведите примеры.
14. Опишите образование поверхности параллельного переноса.
15. Построить линию, принадлежащую поверхности.

16. Охарактеризуйте линии сечения конуса плоскостью.
17. Сформулируйте принципы построения точек пересечения линии с поверхностью.

Тема 7. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Построение разверток.

1. Сформулируйте методы нахождения линии пересечения поверхностей.
2. Что такое экстремальные точки линии пересечения поверхностей?
3. Охарактеризуйте метод вспомогательных секущих поверхностей (пример).
4. Охарактеризуйте метод секущих сфер (пример).
5. Опишите частные случаи пересечения поверхностей второго порядка.
6. Что такое развертка?
7. Сформулируйте основные свойства развертки.
8. Сформулируйте способы построения развертки многогранников.
9. Выполните развертку пирамиды с применением способа треугольника.
10. Выполните развертку призмы с применением способа нормального сечения.
11. Выполните развертку призмы с применением способа раскатки.
12. Выполните развертку цилиндрической поверхности.
13. Выполните развертку конической поверхности.

Тема 8. Аксонометрические проекции.

1. Сформулируйте сущность метода аксонометрического проецирования.
2. Сформулируйте основную теорему аксонометрии.
3. Охарактеризуйте стандартные аксонометрические проекции.
4. Опишите последовательность построения окружности в аксонометрии.
5. Опишите на примере построение аксонометрического изображения детали по ее ортогональным проекциям.
6. Как штрихуются разрезы в аксонометрии?

Тема 9. Стандарты ЕСКД. Виды конструкторских документов.

1. Сформулируйте назначение Единой системы конструкторской документации.
2. Что такое изделие?
3. Что такое деталь?
4. Что такое сборочная единица?
5. Что такое комплекс?
6. Что такое комплект?
7. Какие виды конструкторских документов предусмотрены ЕСКД?
8. Что такое чертеж детали?
9. Что такое сборочный чертеж?
10. Что такое чертеж общего вида?
11. Что такое схема?
12. Что такое спецификация?
13. Какие форматы предусмотрены ЕСКД?
14. Опишите формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах.
15. Какие масштабы предусмотрены ЕСКД.
16. Какие типы линий предусмотрены ЕСКД.
17. Приведите примеры графических обозначений материалов, предусмотренных ЕСКД.
18. Какой угол наклона штриховки?
19. Какое расстояние между линиями штриховки?

Тема 10. Геометрические построения. Геометрические основы форм деталей.

1. Какая линия называется касательной к окружности?
2. Что такое сопряжение?
3. Какие виды сопряжений вы знаете?
4. Какие точки нужно найти, чтобы построить сопряжение двух линий?
5. Что такое лекальная кривая?
6. Охарактеризуйте плоскость, касательную к поверхности.
7. Охарактеризуйте взаимно соприкасающиеся поверхности.

Тема 11. Изображения. Виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Компоненты чертежа.

1. Что принимают за основные плоскости проекций при оформлении чертежа?
2. Что такое вид?
3. Когда применяют дополнительный вид?
4. Что такое местный вид?
5. Что такое разрез?
6. Что такое сечение?
7. Что такое выносной элемент?
8. Сформулируйте некоторые условности и упрощения при оформлении чертежа.
9. Что служит основанием для определения величины изделия по чертежу?

Тема 12. Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые соединения.

1. Дать определение видам соединений.
2. Как условно изображают резьбу на стержне и в отверстии?
3. Привести классификацию резьбы.
4. Особенности обозначения резьбы: метрической, трапецеидальной, трубной.
5. Чему равно расстояние от конца винта (шпильки) до глубины отверстия?

Тема 13-15. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей и сборочных единиц. Чтение чертежей общего вида.

1. Сколько размеров должно быть на чертеже?
2. Какие размеры называются справочными? (Приведите примеры)
3. Допускается ли повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях?
4. Как и в каких единицах измерения указывают линейные и угловые размеры?
5. Допускается ли замыкать размерную цепь?
6. Для каких размеров указывают предельные отклонения на чертеже?
7. Какое минимальное расстояние между параллельными размерными линиями и между размерной и линией контура?
8. Как располагают размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий?
9. Как наносят угловые размеры?
10. Как обозначается диаметр, сферическая поверхность и квадрат?
11. Правила нанесения шероховатости поверхностей на чертежах по ГОСТ 2.309-73.

Тема 16. Чертежи строительных узлов и изделий

1. В чем сущность метода проекций с числовыми отметками?
2. Что называется уклоном и интервалом прямой? Что такое градуирование прямой?
3. Объясните построение горизонталей поверхности одинакового ската.
4. Какое изображение называют профилем топографической поверхности?

5. Чем отличаются правила оформления строительных чертежей от машиностроительных?
6. Дать определение фасаду и плану здания.
7. Как оформляют спецификацию строительного изделия?
8. Что показывают на строительном чертеже строительного изделия?
9. Какие размеры проставляют на чертеже строительного изделия?
10. Какие особенности необходимо учесть при графическом оформлении чертежей металлических строительных изделий?
11. Как показывают на металлических строительных изделиях профиль материалов?
12. Как соединяют детали металлических изделий между собой?
13. Как изображают сварные швы на изделии?
14. Что называют координационными осями здания и как они маркируются на плане и разрезе?
15. В чем особенность обводки линий на планах, разрезах и фасадах зданий?
16. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении чертежа здания?

3.3. Методические рекомендации по выполнению расчетно – графических работ для студентов очной формы обучения и контрольных работ для студентов заочной формы обучения.

Студент очной и очно-заочной форм обучения расчетно-графические работы выполняют по методическим указаниям [2] и [3].

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы по методическим указаниям [2], [3], [4].

4. Контроль знаний

4.1. Контрольные вопросы по начертательной геометрии

К теме 1. Центральные и параллельные проекции.

- 1.1. Какие известны вам основные методы проецирования геометрических форм на плоскости?
- 1.2. Сформулируйте основные свойства параллельного проецирования.
- 1.3. Что называют координатами точки пространства в декартовой системе координат?

К теме 2. Точка. Прямая. Плоскость на эюре Монжа.

- 2.1. Постройте проекции точек, расположенных в различных углах пространства.
- 2.2. Что называют постоянной прямой чертежа? Как с помощью постоянной прямой чертежа построить третью проекцию точки.
- 2.3. Какие прямые называют линиями уровня ?
- 2.4. Какие прямые называют проецирующими прямыми линиями?
- 2.5. Приведите определение внутреннего и внешнего деления отрезка прямой.
- 2.6. Что называют следом прямой линии? постройте следы прямых частного положения.

- 2.7. Укажите правило построения следов прямой линии.
- 2.8. Как изображаются на чертеже пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые линии?
- 2.9. Покажите способы задания плоскости общего положения и проецирующих плоскостей.
- 2.10 Как строят прямые линии и точки в плоскости?
- 2.11. Покажите способы построения горизонтали, фронтали и линии наибольшего наклона плоскостей общего положения и проецирующих плоскостей.

К теме 3. Позиционные и метрические задачи.

- 3.1. Покажите на примерах, как определяют точки пересечения проецирующих плоскостей прямыми линиями, линии пересечения проецирующих плоскостей плоскостями общего положения и проецирующими плоскостями.
- 3.2. Изобразите схему и укажите последовательность решения задачи на построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
- 3.3. Как определяют видимость элементов геометрических образов относительно плоскостей проекций?
- 3.4. Изобразите схему и укажите последовательность построения линии пересечения двух плоскостей.
- 3.5. Изобразите схему и приведите примеры построений прямых линий, параллельных и перпендикулярных плоскостям.
- 3.6. Сформулируйте условие параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей.
- 3.7. Сформулируйте условие перпендикулярности двух прямых общего положения. Изобразите схему.
- 3.8. Как определяются на чертеже расстояния от точки до проецирующей плоскости и плоскости общего положения?

Теме № 4. Способы преобразования.

- 4.1. В чем состоит принцип преобразования чертежа способом замены плоскостей проекций?
- 4.2. Какова схема решения задачи по определению натуральной величины отсека произвольно расположенной плоскости способом замены плоскостей проекций?
- 4.3. В чем состоит принцип преобразования чертежа способом вращения вокруг проецирующих прямых?
- 4.4. Какую прямую принимают за ось вращения при переводе отсека плоскости из общего положения в горизонтально - проецирующую плоскость?
- 4.5. Можно ли считать плоскопараллельное перемещение вращением вокруг невыявленных осей и почему?
- 4.6. Укажите последовательность приемов определения натуральной величины отсека плоскости способом плоскопараллельного перемещения.

К теме 5. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.

- 5.1. Каковы основные способы задания поверхностей?
- 5.2. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхностей плоскостью.
- 5.3. Укажите последовательность графических построений при определении точек пересечения прямой с поверхностью.
- 5.4. Укажите условия, при которых в сечении конуса вращения плоскостью получаются окружность, эллипс, гипербола, парабола, пересекающиеся прямые.

К теме 6. Взаимное пересечение поверхностей.

- 6.1. Изобразите общую схему построения линий пересечения поверхностей.
- 6.2. Назовите основные способы построения линий пересечения поверхностей.
- 6.3. Опишите способы секущих плоскостей и сферических посредников при определении линии пересечения поверхностей.
- 6.4. Какое пересечение поверхностей называют полным и неполным?
- 6.5. В какой последовательности соединяются точки искомой линии пересечения поверхностей и как определяется ее видимость в проекциях?
- 6.6. Какие точки линии пересечения поверхностей называют главными (опорными)?

К теме 7. Развертка поверхностей.

- 7.1. Что называют разверткой поверхностей?
- 7.2. Какие поверхности называют развертывающимися и какие неразвертывающимися?
- 7.3. Укажите основные свойства разверток.
- 7.4. Укажите последовательность графических построений разверток поверхностей конуса и цилиндра.

К теме 8. Аксонометрические проекции.

- 8.1. Какие проекции называют аксонометрическими?
- 8.2. Что называют коэффициентом искажения?
- 8.3. Сформулируйте основную теорему аксонометрии – теорему Польке.
- 8.4. Что представляет собой треугольник следов?
- 8.5. Укажите коэффициенты искажений по направлениям осей в прямоугольной изометрии, в диметрии.
- 8.6. Укажите направления и величины осей эллипсов как изометрических и диметрических проекций окружностей, вписанных в квадрат граней куба, ребра которого параллельны координатным осям.

4.2. Контрольные вопросы по инженерной графике

К теме 1. Форматы.

- 1.1. Как определяются размеры форматов листов?
- 1.2. Какой формат принимается за основной?
- 1.3. Какие дополнительные форматы допускается применять?
- 1.4. Из чего составляется обозначение дополнительного формата?
- 1.5. Что характеризуют числа при обозначении дополнительных форматов, например А4 х 4, А3 х 3?

К теме 2. Масштабы.

- 2.1. На какие чертежи не распространяются градации масштабов, предусмотренных стандартом?
- 2.2. Какие масштабы уменьшения и увеличения установлены стандартом?
- 2.3. Как обозначаются масштабы в графе основной надписи и на поле чертежа?

К теме 3. Линии.

- 3.1. Какие основные типы линий употребляются в черчении.
- 3.2. В каких пределах выбирается толщина сплошной основной линии?
- 3.3. Каково соотношение толщина линий одного и того же типа на одном чертеже?
- 3.4. В зависимости от чего выбирается длина штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
- 3.5. Как должны пересекаться и заканчиваться штрих-пунктирные линии?
- 3.6. Какими линиями и когда можно заменять штрих-пунктирные линии, применяемые в качестве центровых?

К теме 4. Шрифты чертежные.

- 4.1. Что такое размер шрифта ?
- 4.2. Как определяется высота строчных букв?
- 4.3. Что определяет ширину буквы q и какова она по отношению к размеру шрифта?
- 4.4. В зависимости от чего определяется толщина линии шрифта d ?
- 4.5. Как образуется вспомогательная сетка, в которую вписываются буквы и чем определяется шаг вспомогательной сетки?
- 4.6. Какие типы шрифтов устанавливаются ГОСТом и как они обозначаются?

К теме 5. Правила изображения предметов на чертежах.

- 5.1. Изображение на какой плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного? Как располагают предмет относительно плоскости, на которой строится главное изображение?
- 5.2. Как разделяют изображения на чертеже в зависимости от их содержания?
- 5.3. Что такое вид? Что следует использовать для уменьшения числа видов?
- 5.4. Что такое разрез? Что показывают на разрезе?
- 5.5. Что такое сечение?

К теме 6. Виды.

- 6.1. Как называют виды, получаемые на основных плоскостях проекций, и подписывают ли эти виды, если они находятся в проекционной связи?
- 6.2. Как отмечают виды не находящиеся в непосредственной проекционной связи, как указывают и обозначают направление проецирования?
- 6.3. Как отмечают виды, отделенные от главного другими изображениями или расположенные не на одном листе с ним?
- 6.4. В каких случаях применяют дополнительные виды?
- 6.5. Как отмечают дополнительные виды, расположенные в проекционной связи?
- 6.6. Какое расположение дополнительных видов предпочтительно?
- 6.7. Что называют местным видом и как он должен быть отмечен?
- 6.8. Какая форма и соотношение размеров стрелок, указывающих направление взгляда?

К теме 7. Разрезы.

- 7.1. Как разделяют разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
- 7.2. Как разделяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
- 7.3. Какие разрезы называются фронтальными и профильными?
- 7.4. Какой разрез называется ступенчатым, а какой – ломанным?
- 7.5. Какой разрез называется продольным, поперечным?
- 7.6. Как указывается на чертежах положение секущей плоскости?
- 7.7. Когда не отмечают горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы?
- 7.8. Как должны располагаться вертикальный и профильный разрезы, когда секущие плоскости не параллельны соответствующим плоскостям проекций?
- 7.9. Как совмещают плоскости при ломанных разрезах?
- 7.10. Какой разрез называется местным?
- 7.11. В каких случаях допускается соединить часть вида и часть разреза, половину вида и половину разреза? Какие линии их разделяют? Как они располагаются на чертеже?

К теме 8. Сечения.

- 8.1. Как разделяют сечения, не входящие в состав разреза и какие сечения предпочтительно строить?
- 8.2. Как изображают контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза? Как изображают контур наложенного сечения?
- 8.3. Как указывают оси симметрии вынесенного и наложенного сечения? В каких случаях указывают направление проецирования при построении сечения и как его отмечают, обозначают и располагают?
- 8.4. Как обозначают несколько одинаковых сечений, относящихся к одному изображению?
- 8.5. Как выбирают положение секущих плоскостей?
- 8.6. В каких случаях строят не сечение, а разрез?

К теме 9. Выносные элементы.

- 9.1. Что называется выносным элементом и какие подробности о деталях он может содержать?
- 9.2. Как отмечают на виде, разрезе или сечении место применения выносного элемента?
- 9.3. Где располагают на чертеже выносной элемент?

К теме 10. Условности и упрощения на чертежах.

- 10.1. Какие знаки и надписи используют для сокращения количество изображений на чертежах?
- 10.2. Как в случае необходимости выделяется на изображении плоская поверхность?
- 10.3. В каких случаях можно изображать половину изображения или немного более половины? Какими линиями соответственно ограничиваются такие неполные изображения?
- 10.4. Для чего можно применять разрыв? Для каких деталей его можно использовать?
- 10.5. Какие условности облегчают вычерчивание деталей, имеющих несколько повторяющихся равномерно расположенных элементов?
- 10.6. Как упрощенно изображают пересечения поверхностей?
- 10.7. Какой толщины линией показывают плавный переход от одной поверхности к другой?

К теме 11. Изображение резьбы.

- 11.1. Как изображают резьбу на стержне при изображении на плоскости, параллельной оси стержня и на видах, полученных на плоскости, перпендикулярной оси стержня?
- 11.2. Как изображают резьбу в отверстии? Как изображают резьбу на разрезах, параллельных оси отверстия и на плоскость, перпендикулярную оси отверстия?
- 11.3. Как показывают невидимую резьбу?
- 11.4. Как показывают линию, определяющую границы резьбы, если резьба изображена как видимая или невидимая?
- 11.5. Как проводят штриховку в разрезах для стержня и в отверстии?
- 11.6. Как указывается длина резьбы на стержне и в отверстии без сбег или со сбегом? Как изображается сбеги резьбы?
- 11.7. Как указывают коническую резьбу на стержне и в отверстии?
- 11.8. Как допускается изображать резьбу для глухого отверстия на чертежах, по которым резьбу не выполняют?
- 11.9. Как изображают фаски на стержне с резьбой и в отверстии, не имеющие специально конструктивного назначения?
- 11.10. Как показывают резьбу с нестандартным профилем?
- 11.12. Как показывают на разрезах резьбовое соединение в изображении на плоскость, параллельной его оси?
- 11.13. Как обозначают размеры специальной резьбы со стандартным профилем?

К теме 12. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.

12.1. Какие применяются упрощенные и условные изображения крепежных деталей:

- 1) болта и винта с шестигранной головкой;
- 2) болта и винта с квадратной головкой;
- 3) винта с потайной головкой;
- 4) винта с полукруглой головкой;
- 5) винта с цилиндрической головкой;
- 6) шурупа с полукруглой и с потайной головкой;
- 7) шпильки;
- 8) гайки шестигранной;
- 9) шайбы;
- 10) шплинта разводного?

12.2. Какие применяются упрощенные и условные изображения крепежных деталей в соединениях:

- 1) болтового;
- 2) шпилечного;
- 3) винтом с цилиндрической головкой;
- 4) винтом с потайной головкой;
- 5) винтом с полукруглой головкой?

12.3. Как показывают крепежные детали, входящие в состав однотипных соединений на сборочном чертеже?

12.4. Как обозначают несколько групп крепежных деталей различных по типам и размерам на данном чертеже? Как изображают шлицы на головках крепежных деталей?

К теме 13. Нанесение размеров. Основные требования.

13.1. Какое общее количество размеров должно быть на чертеже?

13.2. Какие размеры называются справочными и как они обозначаются?

13.3. Какие размеры относятся к справочным?

13.4. Какой знак наносят у размеров на чертежах деталей, Контроль которых технически затруднен?

13.5. Какие размеры не допускается повторять на разных изображениях?

13.6. Как указывают размеры на чертежах в других единицах измерения (не в миллиметрах).

13.7. Как указывают и обозначают угловые размеры?

13.8. Как задают и наносят, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей?

13.9. Как наносят размеры отверстий, пазов, зубьев, и т. п. При расположении этих элементов на одной оси или на одной окружности?

13.10. В каких случаях допускается наносить размер в виде замкнутой цепочки?

13.11. В каких случаях допускается не указывать предельные отклонения размеров?

К теме 14. Нанесение размеров.

14.1. Как указывают размеры на чертежах?

14.2. Как наносят размер прямолинейного отрезка и размер угла?

14.3. Чем ограничивают размерные линии и как их проводят?

- 14.4. На какую величину допускается выводить выносные линии за концы стрелок?
- 14.5. Допустимые расстояния между параллельными размерными линиями?
- 14.6. Какие линии чертежа не допускается использовать в качестве размерных?
- 14.7. Как наносят размеры криволинейного контура?
- 14.8. Как проводят выносные линии для фиксирования координат вершин скругляемого контура?
- 14.9. Как и в каких случаях проводят размерные линии с обрывом?
- 14.10. Как проводят размерные линии при изображении изделия с разрывом?
- 14.11. Как выбирают величины элементов стрелок размерных линий?
- 14.12. Как наносят размерные числа по отношению к размерной линии?
- 14.13. Как наносят размерные числа диаметра внутри окружности?
- 14.14. Как располагают размерные числа при нескольких параллельных или концентрических размерных линиях?
- 14.15. Как наносят угловые размеры?
- 14.16. Как наносят размеры при недостатке места над размерной линией?
- 14.17. В каких случаях при нанесении размерных чисел прерывают осевые, центровые линии и линии штриховки?
В каких случаях рекомендуется группировать размеры в одном месте?
- 14.18. Как наносят размеры радиуса и как его обозначают?
- 14.19. Как наносят размеры радиусов скруглений?
- 14.20. Какие знаки наносят при указании размера диаметра, сферы, квадрата, конусности и уклона?
- 14.21. Где помещают отметки уровней (высота, глубина) конструкции и ее элементы?
- 14.22. Как наносят размеры фасок 45° и 30° ?
- 14.23. Как наносят и указывают размеры нескольких одинаковых элементов изделия?
- 14.24. Как наносят размеры двух симметрично расположенных элементов изделий (кроме отверстий)?
- 14.25. Как допускается наносить линейные и угловые размеры при большом количестве размеров, нанесенных от общей базы?
- 14.26. В каких случаях допускается использовать координатный способ нанесения размеров?
- 14.27. Как рассматривается и как указывается полное количество одинаковых элементов, расположенных в разных частях изделий?
- 14.28. В каких случаях допускается указывать в таблице размеры отверстий?
- 14.29. Как указывают размеры толщин или длины детали, изображенной в одной проекции?

К теме 15. Основные требования к рабочим чертежам.

- 15.1. Какие условные обозначения (знаки, линии и буквенно-цифровые обозначения) установлены в государственных стандартах?
- 15.2. Какие размеры заключаются в скобки и какую запись делают для этих размеров?
- 15.3. Какие дополнительные требования предусматриваются при заполнении основной надписи при выполнении чертежа на нескольких листах?
- 15.4. Как записывают наименования изделия.

- 15.5. Какие указания помещают на чертеже, если ребро (кромку) необходимо изготовить острым или скругленным?
- 15.6. Какие изображения и указания необходимо сделать, если в окончательно изготовленном изделии должны быть центровые отверстия?
- 15.7. Какие чертежи должны быть выполнены для отдельных элементов изделий, обрабатываемых для сборки совместно?
- 15.8. Как отмечают размеры изделий, если их отдельные элементы должны быть обработаны по другому изделию и пригнаны по нему?
- 15.9. В какой графе основной надписи чертежа делается запись для детали, изготавливаемой дополнительной обработкой?

К теме 16. Чертежи деталей.

- 16.1. В каких случаях допускается не выполнять рабочие чертежи деталей?
- 16.2. Чему должны соответствовать обозначения материалов на чертежах деталей в спецификации?
- 16.3. Что должно содержать обозначение материала?
- 16.4. Как изображают развертку (какие линии применяют, какой они ширины)?
- 16.5. Как изображают линии сгиба?

К теме 17. Чертежи сборочные.

- 17.1. Какое должно быть количество сборочных чертежей изделий?
- 17.2. Что должен содержать сборочный чертеж?
- 17.3. Как допускается изображать перемещающиеся части изделия?
- 17.4. Как помещают изображения пограничных (соседних) изделий?
- 17.5. Какие элементы изделия допускается не показывать на сборочных чертежах?
- 17.6. Как изображают изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечением витков?
- 17.7. Как нумеруются на сборочном чертеже составные части сборочной единицы?
- 17.8. На каких изображениях указываются номера позиций?
- 17.9. Как располагают номера позиций по отношению к основной надписи?
- 17.10. В каких случаях допускается повторно указывать номера позиций?
- 17.11. Какой размер шрифта должен быть на данном чертеже?
- 17.12. В каких случаях допускается делать общую линию – выноску?

К теме 18. Чертежи габаритные.

- 18.1. Для чего предназначаются габаритные размеры?
- 18.2. Какие максимальные упрощения применяют на габаритном чертеже?
- 18.3. Какое количество видов должно быть на габаритном чертеже?
- 18.4. Какие размеры задают и наносят на габаритном чертеже?

К теме 19. Чертежи монтажные.

- 19.1. Что должен содержать монтажный чертеж?
- 19.2. По каким правилам выполняется монтажный чертеж?
- 19.3. Какие размеры указываются на монтажном чертеже?
- 19.4. Что указывается на полке линии выноски на монтажном чертеже?

4.3. Вопросы к экзамену по начертательной геометрии

1. Центральное и параллельное проектирование на плоскость. Основные свойства параллельных проекций (перечислить).
2. Основные свойства параллельных проекций (привести их доказательства и указать применение в методе ортогональных проекций).
3. Деление отрезка прямой в данном отношении (доказать свойство параллельных проекций об отношении отрезков прямой линии и разделить профильную прямую в заданном отношении, не прибегая к профильной проекции).
4. Определение длины отрезка прямой и углов наклона к плоскостям проекций (обосновать все известные способы решения этой задачи) .
5. Следы прямой линии и определение направления прямой в пространстве (обосновать на наглядном примере и на эюре).
6. Скрещивающиеся прямые. Метод конкурирующих точек и его применение (показать на примерах).
7. Проекции прямого угла (доказать теорему и привести примеры ее применения при решении задач).
8. Взаимное положение двух прямых в пространстве (показать на примерах, на наглядном чертеже и эюре).
9. Точка и прямая в плоскостях общего и частного положения (показать на наглядном чертеже и на эюре).
10. Линия наибольшего ската плоскости (показать на наглядном чертеже и на эюре ее применение
11. Главные линии плоскости (показать их использование при решении задач).
12. Построение точки пересечения прямой линии с плоскостью (показать решение на наглядном чертеже и на эюре).
13. Параллельность прямой и плоскости, заданной следами и плоской фигурой (показать на примерах).
14. Параллельность плоскостей (показать на наглядном чертеже и на эюре).
15. Построение линии пересечения плоскостей (показать на примерах)
16. Построение взаимно перпендикулярной прямой и плоскости (доказать теорему и привести примеры ее применения при решении задач).
17. Построение взаимно перпендикулярных плоскостей (привести примеры).
18. Пересечение прямой с поверхностью геометрического тела (показать на наглядном чертеже и на эюре нахождение точки входа и выхода).
19. Пересечение поверхности геометрического тела плоскостью (показать на наглядном чертеже и на эюре пример построения линии пересечения).
20. Построение линии пересечения многогранников.
21. Построение линии пересечения поверхностей геометрических тел
22. Кривые поверхности (привести классификацию и примеры применения в технике). Задать на эюре шар и конус, цилиндр и взять точку на их поверхности.

23. Многогранники (изобразить на эюре прямую и пирамиду, задать точку на поверхности пирамиды и призмы, выполнить развертку призмы).
24. Развертки кривых поверхностей (объяснить на примере развертки прямого кругового цилиндра).
25. Способы перемены плоскостей проекций (объяснить сущность способа на наглядном чертеже и на эюре). Решить задачу на определение расстояния:
- от точки до прямой общего положения;
 - от точки до плоскости общего положения.
26. Способ вращения вокруг осей, перпендикулярных к плоскостям проекций (объяснить сущность способа на наглядном чертеже и на эюре):
- повернуть плоскость треугольника общего положения в положение перпендикулярное к горизонтальной плоскости проекций;
 - повернуть прямую общего положения параллельно горизонтальной плоскости проекций.
27. Способ совмещения. Объяснить сущность способа на наглядном чертеже и на эюре. Решить задачу на построение:
- окружности в плоскости частного и общего положения;
 - проекции равностороннего треугольника, заданного в плоскости частного и общего положения.
28. Понятие об основной теореме аксонометрии. Основные виды аксонометрических проекций, рекомендуемые ГОСТ (коэффициенты искажения и углы между осями).
29. Косоугольная фронтальная диметрия (коэффициенты искажения, углы между осями). Изображение окружностей, заданных на плоскостях проекций H , V , W .
30. Прямоугольная диметрия (коэффициенты искажения, углы между осями). Изображение окружностей, заданных на плоскостях проекций H , V , W .
31. Прямоугольная изометрия (коэффициенты искажения, углы между осями). Изображение окружностей, заданных на плоскостях проекций H , V , W .

4.4. Вопросы к зачету по инженерной графике

- Сформулируйте название единая система конструкторской документации. Что такое изделие? Что такое деталь? Что такое сборная единица? Что такое комплекс? Что такое комплект?
- Какие виды конструкторских документов предусмотрены ЕСКД?
- Что такое чертеж детали? Что такое сборочный чертеж? Что такое чертеж общего вида? Что такое схема? Что такое спецификация?
- Какие форматы предусмотрены ЕСКД. Опишите формы, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах.
- Какие масштабы предусмотрены ЕСКД.
- Какие типы линий предусмотрены ЕСКД.
- Приведите примеры графических обозначений материалов предусмотренных ЕСКД.
- Какой угол наклона штриховки? Какое расстояние между линиями штриховки?
- Какая линия называется касательной к окружности?
- Что такое сопряжение? Какие виды сопряжений вы знаете?
- Какие точки нужно найти, чтобы построить сопряжение двух линий?
- Что такое лекальная кривая? Приведите примеры.
- Охарактеризуйте плоскость, касательную к поверхности.
- Охарактеризуйте взаимно соприкасающиеся поверхности.
- Что принимают за основные плоскости проекций при оформлении чертежа?
- Что такое вид? Когда применяют дополнительный вид? Что такое местный вид?
- Что такое разрез? Что такое сечение? Что такое выносной элемент?
- Сформулируйте некоторые условности и упрощения при оформлении чертежа.

19. Что служит основанием для определения величины изделия по чертежу?
20. Дать определение видам соединений.
21. Как условно изображают резьбу на стержне и в отверстии? Привести классификацию резьбы.
22. Особенности обозначения резьбы: метрической, трапецеидальной, трубной.
23. Чему равно расстояние от конца винта (шпильки) до глубины отверстия?
24. Сколько размеров должно быть на чертеже?
25. Какие размеры называются справочными? (Приведите примеры)
26. Допускается ли повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях?
27. Как и в каких единицах измерения указывают линейные и угловые размеры?
28. Допускается ли замыкать размерную цепь?
29. Для каких размеров указывают предельные отклонения на чертеже?
30. Какое минимальное расстояние между параллельными размерными линиями и между размерной и линией контура?
31. Как располагают размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий?
32. Как располагают угловые размеры?
33. Как обозначается диаметр, сферическая поверхность и квадрат?
34. правила нанесения шероховатости поверхности на чертежах по ГОСТ 2,309-73.
35. В чем сущность метода проекций с числовыми отметками?
36. Что называют уклоном и интервалом прямой? Что такое градуирование прямой?
37. Объясните построение горизонталей поверхности одинакового ската.
38. Какое изображение называют профилем топографической поверхности?
39. Чем отличаются правила оформления строительных чертежей от машиностроительных?
40. Дать определение фасаду и плану здания.
41. Как оформляют спецификацию строительного изделия?
42. Что показывают на строительном чертеже строительного изделия?
43. Какие размеры проставляются на чертеже строительного изделия?
44. Какие особенности необходимо учесть при графическом оформлении чертежей металлических строительных изделий?
45. Как показывают на металлических строительных изделиях профиль материалов?
46. Как соединяют детали металлических изделий между собой?
47. Как изображают сварные швы на изделии?
48. Что называют координационными осями здания и как они маркируются на плане и разрезе?
49. В чем особенность обводки линий на планах, разрезах и фасадах зданий?
50. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении чертежа разреза здания?

Библиографический список

1. Семенов, В.Н. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : методические указания и контрольные задания для студентов-заочников строительных специальностей вузов / В.Н. Семенов [и др.] . – М. : Высш. школа, 1988. – 112 с.
3. Начертательная геометрия. Архитектурная графика. Рабочая тетрадь № 6 [Текст] : методические указания и контрольные задания для студентов специальности 270205 дневной и заочной формы обучения / сост. О.Н. Першина. – Сыктывкар : СЛИ, 1999. – 20 с.
4. Начертательная геометрия. Архитектурная графика. Рабочая тетрадь №5 [Текст] : методические указания и контрольные задания для студентов специальности 270205 дневной и заочной формы обучения / сост. О.Н. Першина. – Сыктывкар : СЛИ, 1999. – 22 с.
4. Начертательная геометрия. Топографическая графика. Рабочая тетрадь № 4 [Текст] : методические указания и контрольные задания для студентов специальности 270205 дневной и заочной формы обучения / сост. О.Н. Першина. – Сыктывкар : СЛИ, 1999. – 25 с.
5. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии [Текст] : учебн.для вузов / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский – М., 2002. – 272 с.
6. Инженерная графика [Текст] : контрольные задания и методические указания по выполнению самостоятельных графических работ (эпюров) / сост. Е.Г. Зонов. – СПб : ЛТА, 1993. – 32 с.
7. Начертательная геометрия [Текст] : контрольные задания для студентов специальностей АиАХ, МиОЛК, АДиА, СтиТМиО, МСХ, ЭиАСХ очной формы обучения. Рабочая тетрадь / сост. О.Н. Першина, З.И. Кормщикова, А.М. Карпов. – Сыктывкар : СЛИ, 2005. – 37 с.
8. Короев, Ю.И. Строительное черчение и рисование [Текст] : учебник для строительных специальностей вузов / Ю.И. Короев. – М. : Высш. шк., 1983. – 284 с.
9. Методические указания по оформлению учебной графической документации в соответствии с требованиями ГОСТ [Текст] / сост. О.Н. Першина, З.И. Кормщикова. – Сыктывкар : СЛИ, 2000. – 45 с.
10. Инженерная графика [Текст] : справочное пособие / сост. О.Н. Першина, А.М. Карпов, З.И. Кормщикова. – Сыктывкар : СЛИ, 2003. – 128 с.

Учебное издание

Составители
Першина Октябрина Николаевна,
Кириллова Валентина Валерьевна

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания для подготовки дипломированного специалиста
по направлению 653600 – Транспортное строительство
специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы»

Сыктывкарский лесной институт — филиал ГОУ ВПО
«Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова» (СЛИ)
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39
institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Подписано в печать 23.05.07. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 2,0. Тираж 19. Заказ № .

Редакционно-издательский отдел СЛИ
Отпечатано в типографии СЛИ