

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Набережночелнинский институт

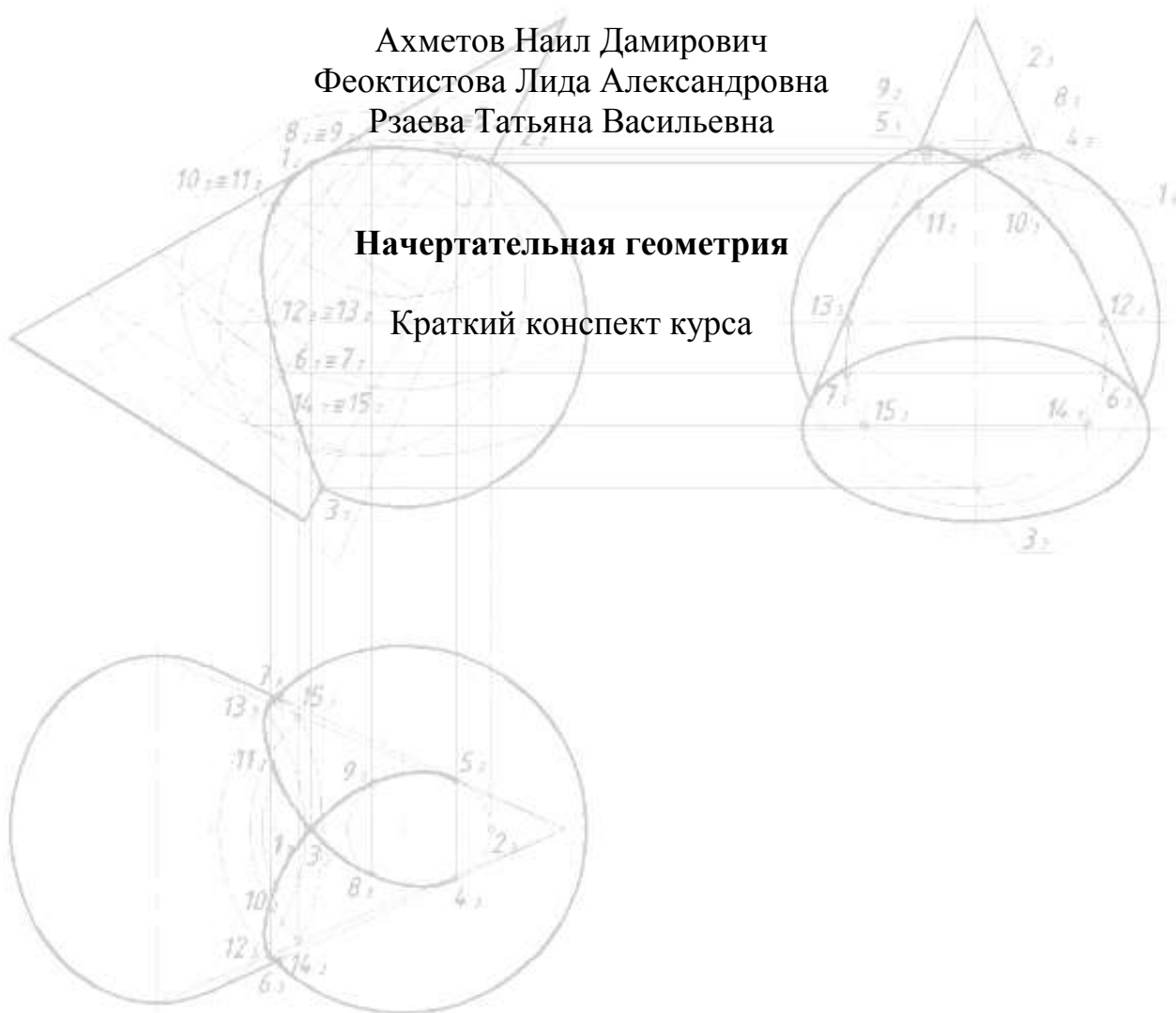


Автомеханическое отделение
Кафедра механики и конструирования

Ахметов Наил Дамирович
Феоктистова Лида Александровна
Рзаева Татьяна Васильевна

Начертательная геометрия

Краткий конспект курса



Казань – 2017

Оглавление

Тема 1. Введение, методы проецирования. Эпюр Монжа.	3
Тема 2. Ортогональные проекции прямой, плоскости	3
Тема 3. Взаимное положение прямой и плоскости. Двух плоскостей. Кривые линии	4
Тема 4. Поверхности	5
Тема 5. Позиционные задачи	5
Тема 6. Способы преобразования эпюра. Метрические задачи	6
Тема 7. Аксонометрические проекции	7
Тема 8. Развертки поверхностей	8
Информационные источники	9
Вопросы к экзамену	10

Тема 1. Методы проецирования. Эпюр Монжа.

Аннотация: В данной теме рассматриваются основные способы проецирования, Эпюр Монжа.

Ключевые слова: Эпюр, проецирование, плоскость проекций, точка.

Вопросы для изучения

1. Способы проецирования.
2. Инвариантные свойства параллельного проецирования
3. Ортогональное проецирование
4. Система трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.13-30.

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 5-14.

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М). стр. 10-11.

Тема 2. Ортогональные проекции прямой, плоскости.

Аннотация: В данной теме рассматриваются способы задания прямой и плоскости на эпюре. Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций.

Ключевые слова: прямая, плоскость, горизонталь, фронталь.

Вопросы для изучения

1. Способы задания прямой и плоскости на эпюре.
2. Взаимное расположение двух прямых.
3. Натуральная величина отрезка прямой.
4. Метод конкурирующих точек.
5. Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций.
6. Прямая и точка в плоскости.
7. Главные линии плоскости.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.32-52

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 19-24, 30-35, 38-51.

Тема 3. Взаимное положение прямой и плоскости. Двух плоскостей. Кривые линии.

Аннотация: В данной теме рассматриваются взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей. Кривая линия.

Ключевые слова: прямая, плоскость, кривая линия, винтовая линия.

Вопросы для изучения

1. Прямая параллельная плоскости.
2. Параллельные плоскости.
3. Прямая перпендикулярная плоскости.
4. Пересечение прямой с плоскостью.
5. Пересечение двух плоскостей общего положения.
6. Кривые линии. Определение вида кривой линии.
7. Винтовая линия.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.45-50, 83-86

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 72-83.

Тема 4. Поверхности

Аннотация: В данной теме рассматривается определение и задание поверхности на чертеже.

Ключевые слова: поверхность, прямая, плоскость, кривая линия, очерк поверхности

Вопросы для изучения

1. Определение и задание на чертеже.
2. Способы задания.
3. Классификация поверхностей.
4. Линейчатые поверхности.
5. Многогранные поверхности.
6. Поверхности вращения.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.97-137.

2. Королёв Ю. И. Начертательная геометрия и графика [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина .— Санкт-Петербург : Питер, 2013 .— 186 с : ил., черт .— (Учебное пособие. Стандарт третьего поколения) .— Гриф МО .— Прил.: с. 129-184 .— В пер .— Библиогр.: с. 185 .— ISBN 978-5-496-00016-1 : 200-00. Стр. 13-101.

3. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 87-106.

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М). стр. 74-104.

Тема 5. Позиционные задачи на поверхности

Аннотация: В данной теме рассматриваются общие сведения о позиционных задачах.

Ключевые слова: поверхность, прямая, плоскость, принадлежность точки поверхности, секущие плоскости.

Вопросы для изучения

1. Общие сведения.
2. Пересечение проецирующих поверхностей.
3. Конические сечения.

4. Метод секущих плоскостей.
5. Пересечение двух поверхностей общего положения (способ секущих плоскостей).
6. Способ вспомогательных сфер.
7. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.139, 142-205.

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 108-122, 128-138.

Тема 6. Способы преобразования эпюра. Метрические задачи

Аннотация: В данной теме рассматриваются общие сведения о позиционных задачах.

Ключевые слова: метрические, прямая, плоскость, способы преобразования, секущие плоскости.

Вопросы для изучения

1. Метрические задачи.
2. Способы преобразования.
3. Метод замены плоскостей проекций.
4. Вращение вокруг проецирующей оси.
5. Параллельное перемещение.
6. Способ прямоугольного треугольника.
7. Вращение вокруг линии уровня (совмещение с плоскостью уровня).

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.53-80, 207-234

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр.

57-61.

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М). стр. 55-65

Тема 7. Аксонометрические проекции

Аннотация: В данной теме рассматривается один их видов перспективы, основанный на методе проецирования, с помощью которого наглядно изображают пространственные тела на плоскости чертежа.

Ключевые слова: аксонометрия, изометрия, диметрия,

Вопросы для изучения

1. Общие положения.
2. Классификация
3. Стандартные аксонометрические проекции
4. Прямоугольная изометрия
5. Прямоугольная диметрия
6. Аксонометрия окружностей
7. Штриховка.

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.251-266.

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 143-154.

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М). стр. 224-233

Тема 8. Развертки поверхностей

Аннотация: В данной теме рассматриваются основные свойства разверток

Ключевые слова: развертка, точная, условная, приближенная.

Вопросы для изучения

1. Основные свойства разверток
2. Точные развертки
3. Приближенные развертки
4. Условные развертки

Источники информации:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 . стр.235-250

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 108-112.

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М). стр. 204-218.

Тема 9. Изображения – виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-2008.

Аннотация: В данной теме рассматриваются основные свойства разверток

Ключевые слова: развертка, точная, условная, приближенная.

Вопросы для изучения

1. Основные положения
2. Виды
3. Разрезы
4. Сечения
5. Условности и упрощения на чертежах деталей
6. Выносной элемент
7. Графическое обозначение материалов в сечениях

Источники информации:

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт,

2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47. Стр. 155-181.

2. Бродский А. М. Инженерная графика (металлообработка) [Текст] : учебник / А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов .— 10-е изд., стер .— Москва : Академия, 2013 .— 400 с : ил. — (Среднее профессиональное образование) .— Рек. Федер. гос. авт. учреждением "Федер. ин-т развития образования" .— В пер .— Библиогр.: с. 396 .— ISBN 978-5-4468-0258-6 : 533-28, стр.106-130.

3. Пуйческу Ф. И. Инженерная графика [Текст] : учебник для среднего профессионального образования / Ф. И. Пуйческу, С. Н. Муравьев, Н. А. Чванова .— Москва : Академия, 2014 .— 320 с : ил .— (Профессиональное образование) .— Рек. Федер. гос. учреждением "Федер. ин-т развития образования" .— В пер .— Библиогр.: с. 318 .— ISBN 978-5-4468-0857-1 : 511-00, стр. 140-160.

Информационные источники

Основная литература:

1. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст] : учебник / С. А. Фролов .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 285 с : черт. — (Высшее образование-Бакалавриат : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО .— В пер .— Библиогр.: с. 281 .— ISBN 978-5-16-001849-2 : 479-82 .

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев .— 4-е изд., испр. и доп .— Москва : Юрайт, 2014 .— 471 с : ил .— (Бакалавр. Базовый курс) .— Прил.: с. 443-464 .— Рек. МО .— В пер .— Библиогр.: с. 465 .— ISBN 978-5-9916-2888-4 : 516-47

3. Королёв Ю. И. Начертательная геометрия и графика [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина .— Санкт-Петербург : Питер, 2013 .— 186 с : ил., черт .— (Учебное пособие. Стандарт третьего поколения) .— Гриф МО .— Прил.: с. 129-184 .— В пер .— Библиогр.: с. 185 .— ISBN 978-5-496-00016-1 : 200-00 .—

Дополнительная литература:

1. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии [Текст] : учебное пособие для вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона, Ю. Б. Иванова .— 24-е изд., стер .— Москва : Высшая школа, 2000 .— 272 с. : ил. — Прил.: с. 259-264 .— Рек. МО .— В пер .— ISBN 5-06-003518-2 : 35-07.

2. **Бродский А. М.** Инженерная графика (металлообработка) [Текст] : учебник / А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов .— 10-е изд., стер .— Москва : Академия, 2013 .— 400 с : ил. — (Среднее профессиональное

образование) .— Рек. Федер. гос. авт. учреждением "Федер. ин-т развития образования" .— В пер .— Библиогр.: с. 396 .— ISBN 978-5-4468-0258-6 : 533-28

3. Белякова Е. И. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / Е. И. Белякова, П. В. Зелёный ; под ред. П. В. Зелёного .— 3-е изд., испр .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2013 .— 265 с. : ил. — (Высшее образование : серия основана в 1996 г.) .— Гриф МО Респ. Беларусь .— В пер .— Библиогр.: с. 261-262 .— ISBN 978-985-475-460-4 (Новое знание) : 637-89 .— ISBN 978-5-16-005063-8 (ИНФРА-М)

4. Пуйческу Ф. И. Инженерная графика [Текст] : учебник для среднего профессионального образования / Ф. И. Пуйческу, С. Н. Муравьев, Н. А. Чванова .— Москва : Академия, 2014 .— 320 с : ил .— (Профессиональное образование) .— Рек. Федер. гос. учреждением "Федер. ин-т развития образования" .— В пер .— Библиогр.: с. 318 .— ISBN 978-5-4468-0857-1 : 511-00, стр. 140-160.

Интернет-ресурсы:

1. Адонкина Е. В. [Начертательная геометрия и Инженерная графика. Мультимедийное сопровождение лекций: электронный курс для преподавателей и студентов архитектурно-строительных университетов](http://www.ng.sibstrin.ru/adonkina/ng/NG-IG.htm) [Электронный ресурс] / Е. В. Адонкина; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Электрон. текст., граф. дан. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2011. <http://www.ng.sibstrin.ru/adonkina/ng/NG-IG.htm>

2. Вольхин К.А. Начертательная геометрия: электронные лекции для студентов. - Новосибирск, 2008. -

<http://www.ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/Graphbook/index.htm>

3. Вольхин К.А. [Конструкторские документы и правила их оформления.](http://www.ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/eskd/index.htm)

<http://www.ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/eskd/index.htm>

4. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. - Москва, 2016- . - Режим доступа: <http://eLibrary.ru>

5. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства 13 «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. - Москва, 2016- . Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

6. Электронная библиотечная система BOOK.ru (ЭБС) — единая система доступа к постоянно обновляемой коллекции электронных версий книг современной учебной литературы. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.book.ru>

Вопросы к экзамену

1. Цели и сущность предмета начертательная геометрия.

2. Методы проецирования. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
3. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квадрант. Образование комплексного чертежа.
4. Ортогональные проекции точки в системе трех плоскостей проекций. Определитель точки. Точки общего и частного положения. Конкурирующие точки.
5. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии.
6. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
7. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении.
8. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскости проекции.
9. Взаимное расположение двух прямых линий. Теорема прямого угла.
10. Плоскость. Определитель плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
11. Главные линии плоскости, линия ската плоскости и их применение для определения углов наклона плоскости к плоскостям проекций.
12. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
13. Взаимное расположение двух плоскостей.
14. Способы преобразования чертежа и их применение к решению метрических задач.
15. Преобразование комплексного чертежа заменой плоскостей проекций. Привести примеры решения задач этим способом (определение величины расстояния между скрещивающимися прямыми, величины двугранного угла и др.)
16. Решение задач преобразования чертежа способом плоскопараллельного перемещения.
17. Преобразование комплексного чертежа вращением вокруг проецирующей прямой. Привести примеры использования вращения в решении задач.
18. Способ вращения вокруг линии уровня, его сущность и цель.
19. Кривые линии.
20. Поверхности. Определитель и каркас поверхности. Классификация.
21. Поверхности вращения второго порядка.
22. Винтовые поверхности.
23. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.
24. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.

25. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных сфер
26. Метрические задачи. Определение расстояний, углов, величины части геометрического объекта.
27. Построение разверток поверхностей способами нормального сечения, раскатки, малых хорд, триангуляции.
28. Аксонометрические проекции. Понятия и определения. Теорема Польке.
29. Стандартные аксонометрические проекции.
30. Окружность в аксонометрии