



# Инженерная графика

## Электронное учебное пособие

"МАТИ"

Российский государственный технологический университет  
им. К.Э. Циолковского

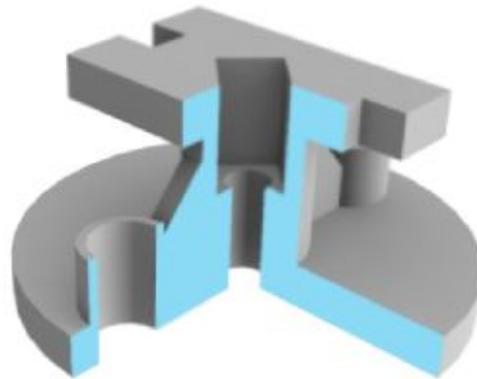
# Электронное учебное пособие



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



- ::Оглавление
- ::Опорный конспект
- ::Методические указания к выполнению графических работ
- ::Тесты
- ::Презентация
- ::Справочник



Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
Глоссарий::  
Литература::  
Авторы::

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

# Учебное пособие



Содержит изложение теоретического материала дисциплины, отобранного в соответствии с рабочей программой и структурированного на методические дозы.

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



### Раздел 9. Изображение и обозначение передач и их составных частей

#### 9.1. Общие сведения

**Передачами** (подвижными соединениями) называют устройства, передающие усилия от двигателя к исполнительным механизмам. Передачи бывают: электрические, пневматические, гидравлические и механические. Последние подразделяют на передачи, использующие трение (фрикционные и ременные) и использующие зацепления (зубчатые, червячные, винтовые, реечные и цепные передачи). К составным частям передач относят катки (ролики), шкивы, зубчатые колеса, червяки, рейки, валы, муфты, подшипники, ремни, цепи и др.

#### 9.1.1. Передачи зацеплением. Общий обзор (рис. 189 а-ж)

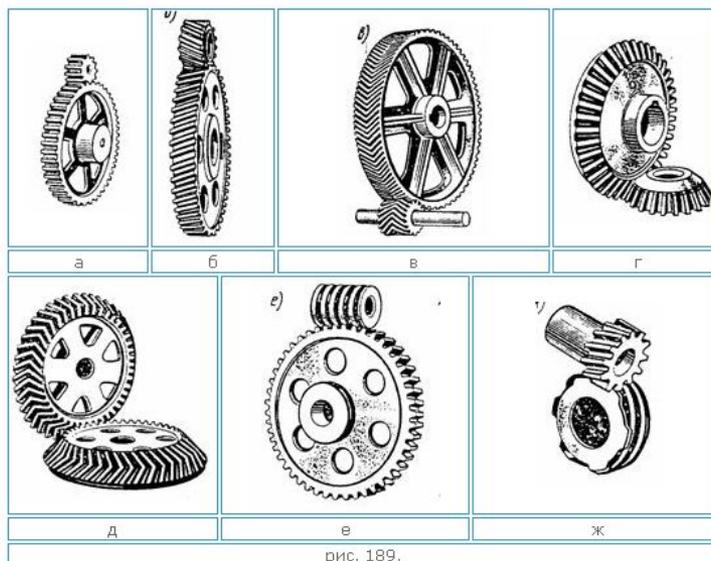


рис. 189.

Между параллельными валами применяют цилиндрические зубчатые колеса с внешним или внутренним зацеплением, *прямозубые (а), косозубые (б), шевронные (в)*; между валами, оси которых пересекаются (под острым, прямым или тупым углом), применяют *конические зубчатые колеса (г, д)*; между перекрещивающимися валами применяют *червячные (е) и винтовые (ж) передачи*.

Частные виды зубчатых передач - *реечные (рис. 190а), цепные (рис. 190б) и храповые механизмы (рис. 190в)*.

Зубчатые передачи обладают высоким коэффициентом полезного действия (до 0,95%), надежны, но требуют высокой точности изготовления.

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа:  
Методические рекомендации по изучению курса:  
Глоссарий:  
Литература:  
Авторы:

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

- ::Оглавление
- ::Опорный конспект
- ::Методические указания к выполнению графических работ
- ::Тесты
- ::Презентация
- ::Справочник

# Опорный конспект

Содержит изложение теоретического материала в краткой форме



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



### Опорный конспект

#### Оглавление

#### Раздел 1. Предисловие

- 1.1. Советы студентам
- 1.2. Введение

#### Раздел 2. Государственные стандарты

- 2.1. Из истории стандартизации
- 2.2. Значение стандартов
- 2.3. Объекты стандартизации

#### Раздел 3. Основные правила оформления чертежа

- 3.1. Типы линий
- 3.2. Масштабы
- 3.3. Форматы
- 3.4. Чертежные шрифты
- 3.5. Правила нанесения размеров
- 3.6. Уклон и конусность

#### Раздел 4. Кривые линии. Сопряжения. Циркульные овалы

- 4.1. Применение кривых линий
- 4.2. Построение нормалей и касательных
- 4.3. Построение сопряжений
- 4.4. Построение овалов
  - 4.4.1. Овалы и коробовые кривые. Четырехцентровый овал (рис. 22)
  - 4.4.2. Овоидальный четырехцентровый овал (рис. 23)
  - 4.4.3. Коробовая кривая пологого свода (рис. 24)

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
Глоссарий::  
Литература::  
Авторы::  
©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

::Оглавление

::Опорный конспект

::Методические указания к выполнению графических работ

::Тесты

::Презентация

::Справочник

# Методические указания к выполнению графических работ

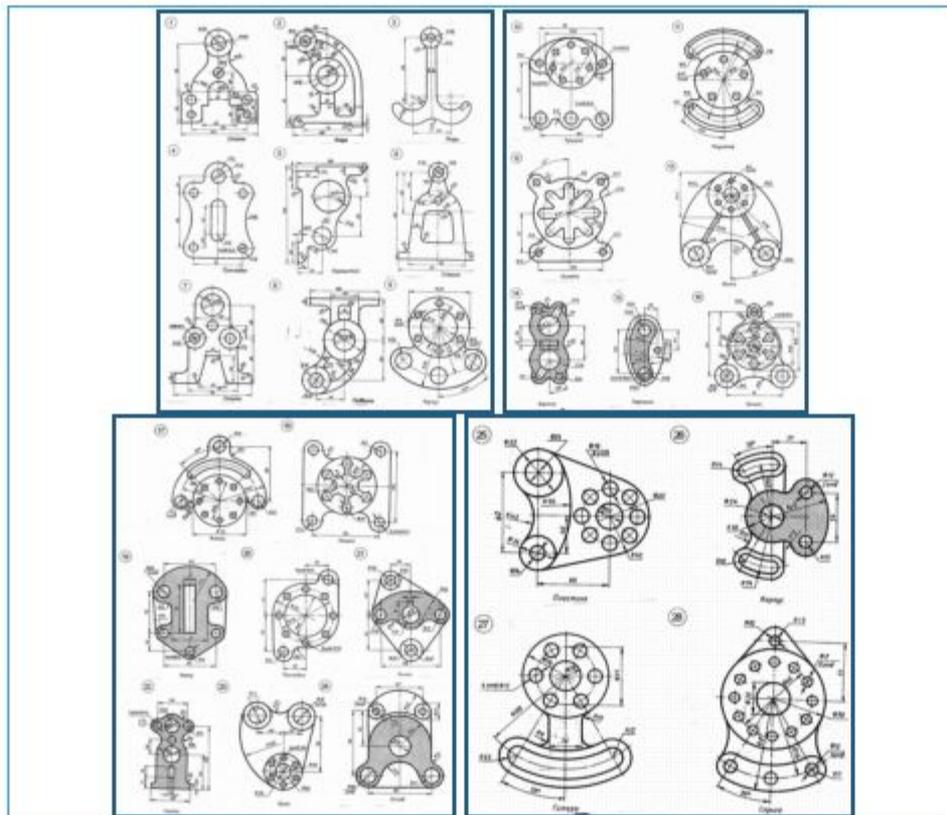
Содержат методические рекомендации, примеры выполнения и варианты для индивидуальных графических работ



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



### Раздел 4. "Сопряжения".



Методические указания к выполнению графических работ по теме "Сопряжения"

::Оглавление

::Опорный конспект

::Методические  
указания к  
выполнению  
графических работ

::Тесты

::Презентация

::Справочник

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
Глоссарий::  
Литература::  
Авторы::  
©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

# Тесты



Интерактивная система тестирования содержит примерные варианты контрольных работ

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Разъёмные и неразъёмные соединения.  
Резьбы.  
Пружины.**

1. На каком рисунке изображён профиль трубной цилиндрической резьбы

2. Какая из приведённых резьб двухзаходная

R 2 1/2    Tr26 x 2    S40 x 24(P8)LH    **M20 x 3(P 1,5)LH**

3. На каком рисунке изображено шпоночное соединение

4. На каком из предложенных чертежей нарисованна заклёпка

5. На каком чертеже изображена наружная метрическая резьба?

Проверка статистики    Пройти тест заново    К выбору темы

Электронное учебное пособие:  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа:  
Методические рекомендации по изучению курса:  
Глоссарий:  
Литература:  
Авторы:

© МАТИ 2007  
все права защищены

Методические указания к выполнению графических работ

Оглавление

Опорный конспект

Тесты

Презентация

Справочник

- Подсветка правильности ответов
- Статистика
- Выдача оценки по пяти бальной шкале с рекомендациями
- Демонстрация ответов в произвольной форме

# Справочник

Содержит основные определения и ГОСТы по дисциплине





**МАТИ**



- [::Оглавление](#)
- [::Опорный конспект](#)
- [::Методические указания к выполнению графических работ](#)
- [::Тесты](#)
- [::Презентация](#)
- [::Справочник](#)

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



1. СОЕДИНЕНИЯ ПЛАВНЫЕ
2. СОЕДИНЕНИЯ ПАЯНЫЕ И КЛЕЕНЫЕ
3. СОЕДИНЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ СШИВАНИЕМ
4. СОЕДИНЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПОМОЩИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СКОБОК

### ГОСТ 2.303-68. Линии

1. Настоящий стандарт устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Специальные назначения линий (изображение резьбы, шлицев, границы зон с различной шероховатостью и т.д.) определены в соответствующих стандартах Единой системы конструкторской документации.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 1178-78, СТ СЭВ 6306-88.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

2. Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий должны соответствовать указанным в табл. 1. Примеры применения линий показаны на черт. 1-9.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3. Для сложных разрезов и сечений допускается концы разомкнутой линии соединить штрихпунктирной тонкой линией.



4. В строительных чертежах в разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается выполнять сплошной тонкой линией (черт. 9).

5. Толщина сплошной основной линии  $s$  должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Таблица 1

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1. Сплошная толстая основная		$s$	Линии видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза) Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки



Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа:  
Методические рекомендации по изучению курса:  
Глоссарий::  
Литература::  
Авторы::  
©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

# Учебная программа

Сформирована на основе Государственного образовательного стандарта специальности, на основе типовой программы по данной дисциплине



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



### Учебная программа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«МАТИ» - РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Инженерная графика»

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель преподавания курса – научить студента считать и выполнять технические чертежи, используя теоретическую базу начертательной геометрии и требования государственных стандартов единой системы конструкторской документации (ГОСТы ЕСКД).

### 2. Общие правила оформления чертежей

Примечание. Раздел (кроме тем: нанесение размеров, обозначения графические материалов, уклон и конусность) включены в программу начертательной геометрии.

ГОСТ 2.301-68 - Форматы.

ГОСТ 2.302-68 - Масштабы.

ГОСТ 2.303-68 - Линии.

ГОСТ 2.304-81, разд. 3,6 - Шрифт чертёжный с наклоном, тип Б.

::Оглавление

::Опорный конспект

::Методические  
указания к  
выполнению  
графических работ

::Тесты

::Презентация

::Справочник

Электронное учебное  
пособие.  
Утверждено  
учебно-методическим  
советом университета в  
качестве учебного пособия  
по дисциплине  
«Инженерная графика»  
для студентов всех  
специальностей.

Учебная программа:

Методические  
рекомендации по  
изучению курса:

Глоссарий:

Литература:

Авторы:

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

# Методические указания по изучению курса



Включают в себя указания и рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнения графических заданий

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Методические рекомендации по изучению курса**

**Учебная программа курса**, сформирована на основе Государственного образовательного стандарта специальности, на основе типовой программы по данной дисциплине. Рабочая программа учебной дисциплины включает следующие разделы: метаданные, сведения об авторах, цели и задачи учебной дисциплины, календарный план обучения, содержание теоретического и практического разделов дисциплины, тематику и перечень графических заданий и задач, перечень вопросов для итогового контроля (зачета или экзамена), учебно-методическое обеспечение дисциплины;

**Руководство по изучению дисциплины**, (методические указания для самостоятельной работы), включает в себя указания и рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнения графических заданий, указания для студентов по рациональной технологии усвоения учебного материала на заданном уровне, по рациональному чередованию и использованию всего комплекса учебно-методических материалов, основной и дополнительной литературы;

**Учебное пособие**, содержит изложение теоретического материала дисциплины, отобранного в соответствии с рабочей программой и структурированного на методические дозы.

**Сборник тестовых заданий**, реализует функции контрольного блока для самопроверки хода и результатов теоретического и практического усвоения учебного материала. К каждой теме реализован свой блок тестовых заданий. Для выбора возможного варианта ответа необходимо использовать левую кнопку мыши на соответствующем чертеже.

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа:  
**Методические рекомендации по изучению курса:**  
Глоссарий:  
Литература:  
Авторы:

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

- ::Оглавление
- ::Опорный конспект
- ::Методические указания к выполнению графических работ
- ::Тесты
- ::Презентация
- ::Справочник



**МАТИ**

# Глоссарий

Содержит основные определения по курсу  
«Инженерная графика»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	
<b>Глоссарий</b>	
1-й этап чтения сборочного чертежа	Сводится к определению, какое изделие (его наименование и назначение) изображено на данном сборочном чертеже. Наименование изделия приводится в соответствующей графе основной надписи чертежа. В общих чертах оно раскрывает и назначение изделия. Более подробно ознакомиться с назначением изделия можно по прилагаемым к чертежу кратким описаниям
2-й этап чтения сборочного чертежа	Ознакомиться с изображениями сборочного чертежа в целом, т. е. уяснить, какие виды, разрезы, сечения, выносные элементы, дополнительные и местные виды представлены на чертеже и каково назначение каждого из них
3-й этап чтения сборочного чертежа	Разобраться в устройстве изображенного изделия. Это значит уяснить количество составных частей (деталей) изделия, их взаимное расположение, способы соединения и назначение каждой из них. Для Этого следует обратиться к спецификации, по которой с помощью отмеченных позиций на чертеже можно определить наименование деталей и их количество
4-й этап чтения	Выяснить принцип работы изделия: как оно устанавливается по месту эксплуатации, как взаимодействует в процессе работы с

**Глоссарий**

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
[Глоссарий::](#)  
Литература::  
Авторы::

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

Navigation sidebar (left):  
::Оглавление  
::Опорный конспект  
::Методические указания к выполнению графических работ  
::Тесты  
::Презентация  
::Справочник

# Литература

Содержит список основных и дополнительных источников для самостоятельного изучения



**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Основная литература:**

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. - М.: Высш. шк., 2005.
2. Бродский А.М., Э.М. Фазлулин, Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). - М.: Издательский центр "Академия", 2003.
3. Чекмарёв А.А. "Инженерная графика". - М.: Высш. шк., 2005.
4. Левицкий В.С. "Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей". - М: Высш. шк., 2004.
5. Павлова А.А., Жуков С.В. "Черчение". - М: Изд. центр "Владос", 2003.
6. Лагерь А.И. "Инженерная графика". - М: Высш. шк., 2004.

**Дополнительная литература:**

1. Инструкция о порядке проведения рассмотрения и утверждения грифа Минобразования России на учебные электронные издания. - Приложение 2 к приказу Минобразования России от 19 июня 1998г. №1646.
2. Никитин А. Авторизированное обучение - взгляд из провинции. - М: Компьютерпресс, 1998, №9.
3. Усачев Ю.Е. Интеллектуальный электронный учебник. - В сб.: Компьютерные технологий в науке, проектировании и производстве. Тезисы докл. И Всероссийской науч.-техн. конф. (3-4 февраля 2000 г.), Часть 3.- Н.-Новгород, 2000.
4. Моисеев В.Б., Мошечков В.В., Горбач С.П. Учебно-методические комплексы специальностей на основе структурно-логических схем.

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
Глоссарий::  
**Литература::**  
Авторы::

©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

**МАТИ**

- ::Оглавление
- ::Опорный конспект
- ::Методические указания к выполнению графических работ
- ::Тесты
- ::Презентация
- ::Справочник

# Авторы



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА



### АВТОРЫ

Авторы:



доц. к.т.н. Н.Н. Граудина



ст. пр. Л.Н. Павлова

**Компьютерная обработка:** А.Н. Кузленков

**Вёрстка:** А.Н. Кузленков

**Дизайн:** Т.В. Райтер, А.Н. Кузленков

Электронное учебное пособие.  
Утверждено учебно-методическим советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине «Инженерная графика» для студентов всех специальностей.

Учебная программа::  
Методические рекомендации по изучению курса::  
Глоссарий::  
Литература::  
Авторы::  
©МАТИ 2007  
ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ

::Оглавление  
::Опорный конспект  
::Методические указания к выполнению графических работ  
::Тесты  
::Презентация  
::Справочник