



Кафедра технологий обучения, педагогики и психологии

Составитель: *Корчуганова Марина Анатольевна*

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания  
для расчетно-графической и самостоятельной работы

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка В.Я. Вульферт

Подписано к печати 25 октября 2022 г. Формат 60×84<sup>1/16</sup>  
Объем 2,4 уч. изд. л. Заказ №12 Тираж 30 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ  
630039, г. Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Инженерный институт

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания  
для расчетно-графической и самостоятельной работы

Новосибирск 2022

Составитель: доцент, канд. техн. наук **М.А. Корчуганова**

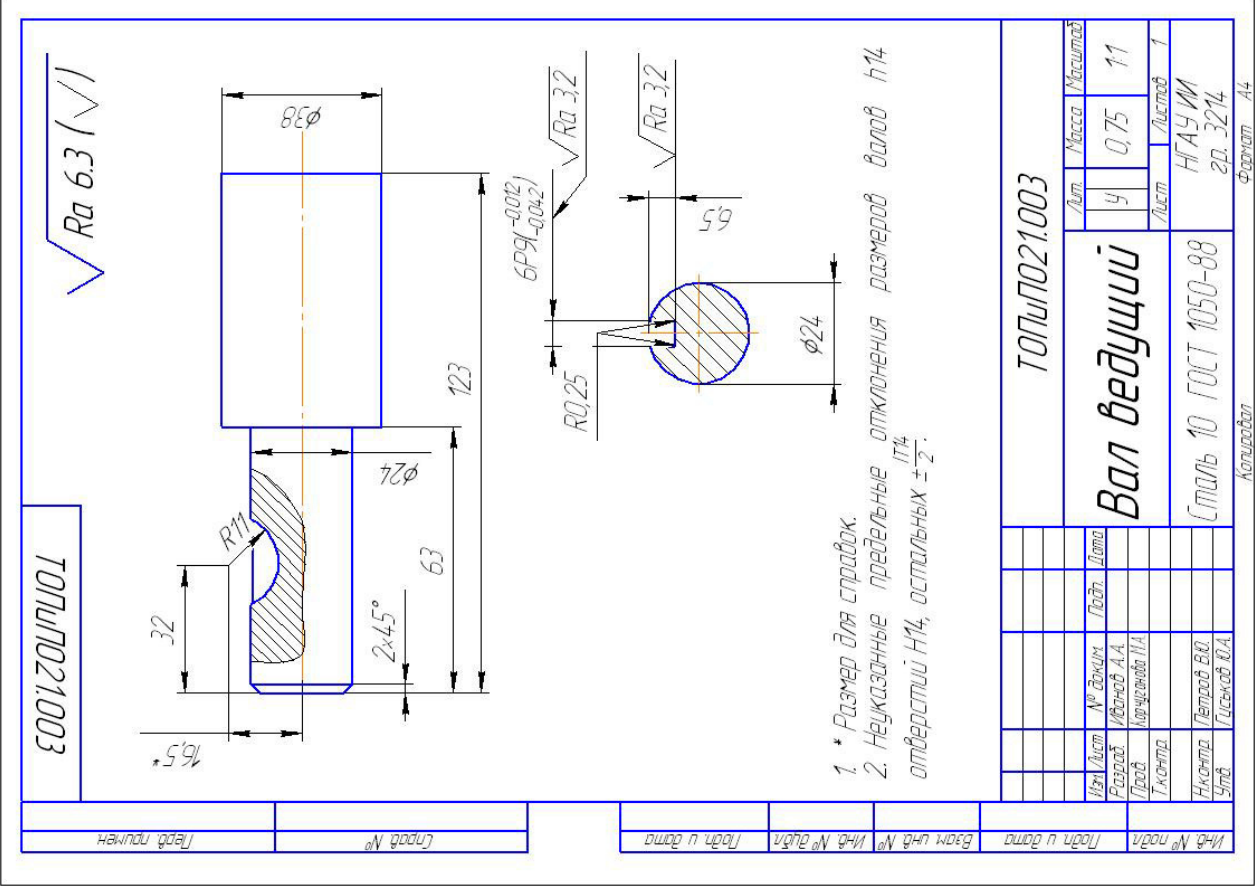
Рецензент: доцент, канд. техн. наук А.П. Сырбаков

Компьютерное проектирование: метод. указания для расчт-графич. И самост. работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. М.А.Корчуганова. – Новосибирск, 2022. – 37 с.

Методические указания содержат общие положения, требования и примерный перечень самостоятельной работы студентов, списки рекомендованной литературы, интернет-ресурсов и вопросов для подготовки к зачету, задания и методику выполнения расчетно-графической работы.

Предназначены для бакалавров Инженерного института ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №3 от 25 августа 2022 г.)

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2022  
© Инженерный институт, 2022



## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа бакалавров рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлению подготовки Профессиональное обучение. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины «Компьютерное проектирование» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации для подготовки к экзамену и написания контрольной работы.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в профессиональной сфере, закладывает основы знаний по использованию средств автоматизации проектирования.

Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы ими для реализации проектных работ, защиты своих разработок, проводимых в рамках подготовки по направлению через освоение ее составляющих, оформлять конструкторские документы в соответствии с ЕСКД, использовать материалы научных исследований при совершенствовании технологий и средств механизации.

Планируемые результаты освоения образовательной программы следующие.

Дисциплина в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП направлена на формирование следующих компетенций (ОПК):

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

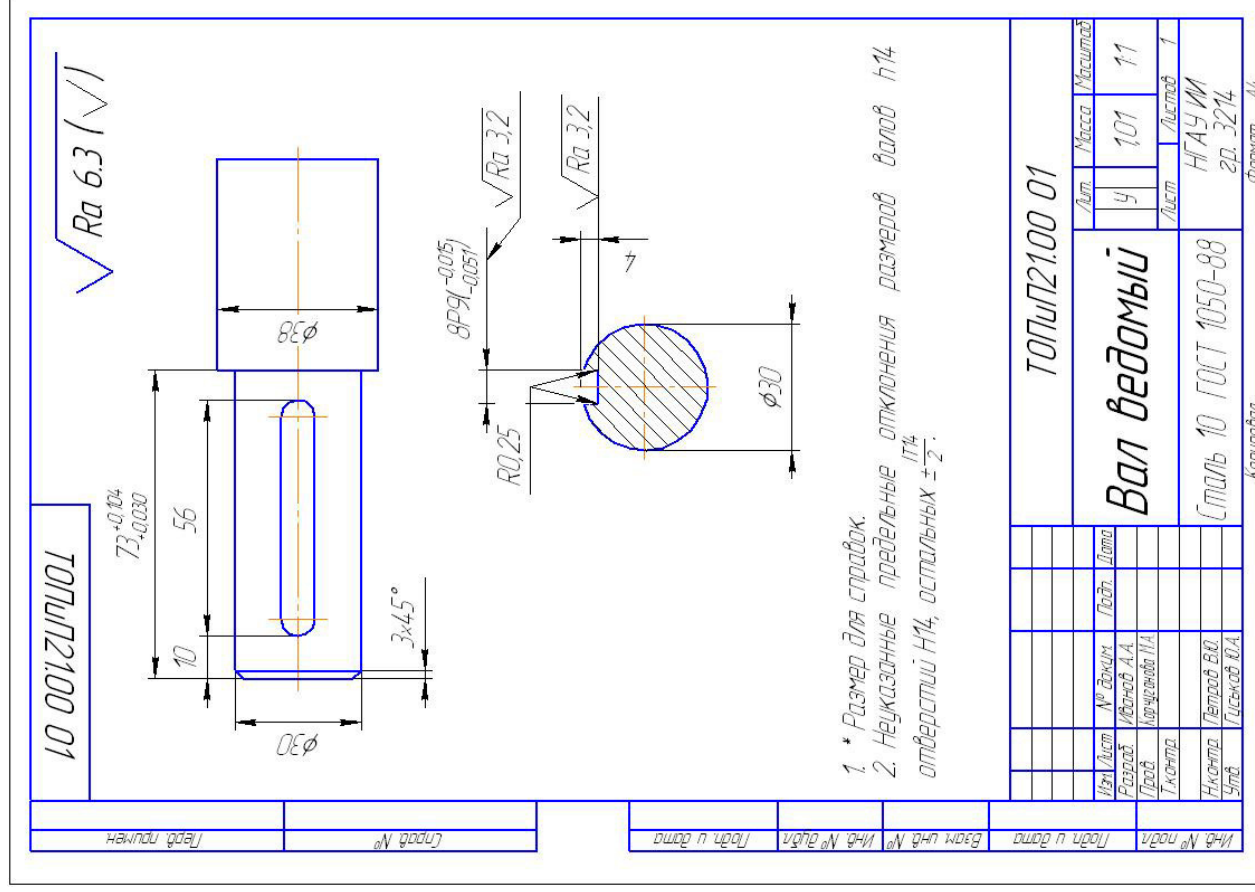
## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В самостоятельную работу студентов входит освоение теоретического материала, подготовка самостоятельных работ (РГР), решение методических задач, подготовку презентаций.

Организация самостоятельной работы включает:

- работу с учебником и с дополнительной литературой;
- подготовку к расчетно-графической работе.

РГР сдается по графику, установленному преподавателем.





жен внести правки, отмеченные преподавателем и отчитаться ещё раз по выполнению задания.

При завершении изучения дисциплины " Компьютерное проектирование " в семестре предусмотрен зачет, при этом для аттестации студентов по дисциплине используется следующая шкала оценивания результатов их ответов.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

- «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.
- «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## 1.3. Примерный перечень самостоятельных работ учебной дисциплины «Компьютерное проектирование»

Теоретический курс для самостоятельного изучения охватывает содержание учебного материала, которое не вошло в основные разделы дисциплины. Продуктом самостоятельного изучения теоретического курса являются планы-конспекты, разработанные студентами.

План-конспект – это знаковое средство обучения, в структуру которого входят: название темы, цели изучения, план вопросов, изучаемых по теме, краткое содержание в виде тезисов. План-конспект представляется преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы после изучения теоретического курса. Темы самостоятельного изучения теоретического курса приведены ниже.

### Темы самостоятельного изучения теоретического курса

1. Понятие о САЛS технологиях
2. Основные характеристики ВЗУ
3. Процессоры, видеокарты, их технические данные, определяющие применимость САПР
4. Геометрические модели
5. Комплексные автоматизированные системы
6. Классификация ВЗУ
7. Понятие суперкалярной архитектуры
8. Место процедур синтеза в проектировании
9. Функции АСУП
10. Магнитный принцип записи





978-5-9775-0539-0. - Текст : электронный. - URL:  
https://znanium.com/catalog/product/350904

### 3.3. Методические указания

1. Компьютерное проектирование: курс лекций для бакалавров / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. М.А. Корчугова. – Новосибирск, 2019. – 54 с.
2. Компьютерное проектирование: метод. указания для практич. занятий / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. М.А. Корчуганова. – Новосибирск, 2019. – 47 с.

### 4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

**Образовательные порталы, сайты и библиотеки:**

| № п/п | Наименование                                          | Адрес                                                                                        |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | ЭБС издательства «ИНФРА-М»                            | znanium.com                                                                                  |
| 2.    | ЭБС издательства «Пань»                               | e.lanbook.com                                                                                |
| 3.    | Учебно-методический материал Инженерного института    | server/student/Ush_Metod/<br><a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a>       |
| 4.    | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU            | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>            |
| 5.    | Государственная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) | <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>                                      |
| 6.    | Аскон                                                 | <a href="https://ascon.ru/">https://ascon.ru/</a>                                            |
| 7.    | T-FLEX PLM                                            | <a href="https://www.tflexcad.ru/">https://www.tflexcad.ru/</a>                              |
| 8.    | CAD ADEM                                              | <a href="https://adem.ru/support/downloads/#0">https://adem.ru/support/do<br/>wnloads/#0</a> |

|      |      |    |    |    |    |    |    |              |
|------|------|----|----|----|----|----|----|--------------|
| 75.  | 7    | 28 | 14 | 28 | 35 | 21 | 32 | призм. шлиц  |
| 76.  | 6    | 34 | 17 | 20 | 24 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 77.  | 8    | 32 | 16 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 78.  | 4    | 56 | 28 | 28 | 36 | 18 | 30 | призм.       |
| 79.  | 7    | 33 | 17 | 26 | 32 | 16 | 26 | призм.       |
| 80.  | 8    | 28 | 14 | 20 | 28 | 18 | 30 | призм.       |
| 81.  | 7    | 31 | 27 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм. сегм. |
| 82.  | 5    | 31 | 27 | 28 | 36 | 18 | 28 | призм. шлиц  |
| 83.  | 4,5  | 30 | 15 | 18 | 22 | 14 | 30 | призм.       |
| 84.  | 5    | 28 | 14 | 18 | 22 | 13 | 18 | призм. шлиц  |
| 85.  | 3,5  | 25 | 18 | 20 | 24 | 14 | 26 | призм.       |
| 86.  | 5    | 42 | 14 | 18 | 22 | 16 | 20 | призм. сегм. |
| 87.  | 3    | 48 | 24 | 16 | 24 | 14 | 20 | призм.       |
| 88.  | 3,5  | 44 | 22 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм. сегм  |
| 89.  | 4    | 60 | 20 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм.       |
| 90.  | 2,5  | 50 | 25 | 16 | 24 | 13 | 20 | призм. шлиц  |
| 91.  | 4    | 69 | 22 | 24 | 30 | 20 | 30 | призм. сегм. |
| 92.  | 6    | 31 | 20 | 30 | 38 | 24 | 30 | призм. сегм. |
| 93.  | 2,5  | 40 | 20 | 18 | 24 | 16 | 24 | призм.       |
| 94.  | 2,75 | 37 | 22 | 20 | 26 | 18 | 24 | призм.       |
| 95.  | 4,5  | 30 | 16 | 20 | 28 | 16 | 24 | призм. шлиц. |
| 96.  | 3    | 60 | 30 | 18 | 32 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 97.  | 6    | 31 | 27 | 25 | 28 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 98.  | 5    | 28 | 14 | 20 | 25 | 18 | 22 | призм.       |
| 99.  | 4    | 36 | 25 | 24 | 30 | 18 | 25 | призм. сегм. |
| 100. | 5    | 25 | 14 | 20 | 28 | 16 | 28 | призм. шлиц  |

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды зубчатых передач Вам известны?
2. Какой профиль может быть у зубчатых передач?
3. Какие основные параметры зубчатых колёс Вы знаете?
4. Какие виды шпонок применяют в машиностроении, приведите их условное обозначение?
5. Какие существуют формулы для расчёта основных геометрических параметров цилиндрического зубчатого колеса?
6. В чем состоит условность изображения зубчатого колеса?
7. Что такое модуль зацепления?

|     |      |    |    |    |    |    |    |              |
|-----|------|----|----|----|----|----|----|--------------|
| 39. | 4    | 36 | 25 | 24 | 30 | 18 | 25 | призм. сегм. |
| 40. | 5    | 25 | 14 | 20 | 28 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 41. | 4    | 28 | 14 | 16 | 20 | 14 | 18 | призм.       |
| 42. | 6    | 28 | 18 | 20 | 24 | 16 | 28 | призм.       |
| 43. | 4    | 52 | 26 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 44. | 5    | 31 | 18 | 25 | 30 | 20 | 25 | призм. сегм. |
| 45. | 7    | 28 | 14 | 28 | 35 | 21 | 32 | призм. шлиц  |
| 46. | 6    | 34 | 17 | 20 | 24 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 47. | 8    | 32 | 16 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 48. | 4    | 56 | 28 | 28 | 36 | 18 | 30 | призм.       |
| 49. | 7    | 33 | 17 | 26 | 32 | 16 | 26 | призм.       |
| 50. | 8    | 28 | 14 | 20 | 28 | 18 | 30 | призм.       |
| 51. | 7    | 31 | 27 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм. сегм. |
| 52. | 5    | 31 | 27 | 28 | 36 | 18 | 28 | призм. шлиц  |
| 53. | 4,5  | 30 | 15 | 18 | 22 | 14 | 30 | призм.       |
| 54. | 5    | 28 | 14 | 18 | 22 | 13 | 18 | призм. шлиц  |
| 55. | 3,5  | 25 | 18 | 20 | 24 | 14 | 26 | призм.       |
| 56. | 5    | 42 | 14 | 18 | 22 | 16 | 20 | призм. сегм. |
| 57. | 3    | 48 | 24 | 16 | 24 | 14 | 20 | призм.       |
| 58. | 3,5  | 44 | 22 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм. сегм  |
| 59. | 4    | 60 | 20 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм.       |
| 60. | 2,5  | 50 | 25 | 16 | 24 | 13 | 20 | призм. шлиц  |
| 61. | 4    | 69 | 22 | 24 | 30 | 20 | 30 | призм. сегм. |
| 62. | 6    | 31 | 20 | 30 | 38 | 24 | 30 | призм. сегм. |
| 63. | 2,5  | 40 | 20 | 18 | 24 | 16 | 24 | призм.       |
| 64. | 2,75 | 37 | 22 | 20 | 26 | 18 | 24 | призм.       |
| 65. | 4,5  | 30 | 16 | 20 | 28 | 16 | 24 | призм. шлиц. |
| 66. | 3    | 60 | 30 | 18 | 32 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 67. | 6    | 31 | 27 | 25 | 28 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 68. | 5    | 28 | 14 | 20 | 25 | 18 | 22 | призм.       |
| 69. | 4    | 36 | 25 | 24 | 30 | 18 | 25 | призм. сегм. |
| 70. | 5    | 25 | 14 | 20 | 28 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 71. | 4    | 28 | 14 | 16 | 20 | 14 | 18 | призм.       |
| 72. | 6    | 28 | 18 | 20 | 24 | 16 | 28 | призм.       |
| 73. | 4    | 52 | 26 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 74. | 5    | 31 | 18 | 25 | 30 | 20 | 25 | призм. сегм. |

## 5 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В РГР, выполняемой обучающимся по курсу «Компьютерное проектирование», необходимо создать трехмерные модели деталей и сборочных единиц по требованиям ЕСКД, а также подготовить техническую документацию (рабочие чертежи) для сборочной единицы, деталей и спецификацию.

### Структура расчетно-графической работы

**Титульный лист** — первая страница РГР, служит основным источником библиографической информации, необходимой для обработки и поиска документа, пример оформления см. «ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления титульного листа».

Содержит данные, которые размещаются в следующей последовательности:

- наименование министерства, в систему которого входит учебное заведение;
- полное наименование учебного заведения;
- наименование кафедры, на которой оформляется документ;
- наименование темы документа, которое выполняют прописными буквами;
- наименование вида разрабатываемого документа (например: Пояснительная записка к контрольной работе по дисциплине «Компьютерное проектирование»), которое выполняют строчными буквами;

Пояснительная записка к контрольной работе по дисциплине «Компьютерное проектирование»), которое выполняют строчными буквами;

◦ сведения об авторе работы (инициалы фамилия, группа) и его подпись;

- оценка работы и подпись ответственного лица;
- год, в котором выполнена работа (без указания слова «год» или буквы «г»).

**Лист задания**— содержит информацию о исходных данных варианта;

**Пояснительная записка** — пояснительные, расчетные, графические данные работы. Требование к оформлению работы см. в главе «Общие требования». Допускается выводить на печать графический материал (рисунки) в черном цвете, если применяются выноски

точек экстремумов или использованы другие приемы позволяющие однозначного прочтения материала .

**Графическая часть** — содержит сборочный чертеж и спецификацию , чертежи деталей. Оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД (см. в главе «Рекомендуемый перечень ГОСТов») на форматах А2, А3, А4. Шифр следует формировать по требованиям ГОСТ 2.201-80 ЕСКД «Обозначение изделий и конструкторских документов» или по «Евдокимова Г.А. и др. Общие требования к оформлению курсовых и дипломных проектов (работ). стандарт предприятия. Новосибирск: Издательский центр Инженерного института НГАУ, 2010. 58 с.». На чертежах в основной надписи должна быть проставлена дата выполнения и подпись выполнявшего работу. Подпись проставляется шариковой авторучкой синего цвета. При в выводе на печать возможно масштабирование листа до формата А4, если чертеж остается читаемым.

**Лист библиографии** — список использованных источников. Оформляется по ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

**Листы приложения** — при необходимости. Рекомендуемое оформление по ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе структура и правила оформления».

## Оформление РГР

Общие требования

Расчетно-графическая работа печатается на компьютере на одной стороне белой бумаги формата А4.

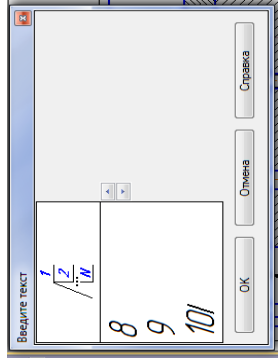
Рекомендуемый объём (всей в пересчете на А4) РГР 12-15 страниц.

При оформлении работы на компьютере используются следующие параметры:

- Для страницы
  - формат страницы — А4 вертикальный;
  - разметка страницы (поля) — левое 30 мм, правое 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее 20 мм;
  - нумерация страниц — внизу по середине начиная с первой, на первой (титальной) странице содержания номера не проставляются;
  - Для основного текста

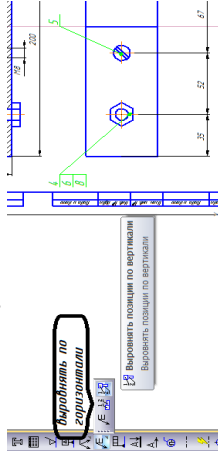
|     |      |    |    |    |    |    |    |              |
|-----|------|----|----|----|----|----|----|--------------|
| 3.  | 2,5  | 40 | 20 | 18 | 24 | 16 | 24 | призм.       |
| 4.  | 2,75 | 37 | 22 | 20 | 26 | 18 | 24 | призм.       |
| 5.  | 4,5  | 30 | 16 | 20 | 28 | 16 | 24 | призм. шлиц. |
| 6.  | 3    | 60 | 30 | 18 | 32 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 7.  | 6    | 31 | 27 | 25 | 28 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 8.  | 5    | 28 | 14 | 20 | 25 | 18 | 22 | призм.       |
| 9.  | 4    | 36 | 25 | 24 | 30 | 18 | 25 | призм. сегм. |
| 10. | 5    | 25 | 14 | 20 | 28 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 11. | 4    | 28 | 14 | 16 | 20 | 14 | 18 | призм.       |
| 12. | 6    | 28 | 18 | 20 | 24 | 16 | 28 | призм.       |
| 13. | 4    | 52 | 26 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 14. | 5    | 31 | 18 | 25 | 30 | 20 | 25 | призм. сегм. |
| 15. | 7    | 28 | 14 | 28 | 35 | 21 | 32 | призм. шлиц  |
| 16. | 6    | 34 | 17 | 20 | 24 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 17. | 8    | 32 | 16 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм.       |
| 18. | 4    | 56 | 28 | 28 | 36 | 18 | 30 | призм.       |
| 19. | 7    | 33 | 17 | 26 | 32 | 16 | 26 | призм.       |
| 20. | 8    | 28 | 14 | 20 | 28 | 18 | 30 | призм.       |
| 21. | 7    | 31 | 27 | 28 | 36 | 22 | 32 | призм. сегм. |
| 22. | 5    | 31 | 27 | 28 | 36 | 18 | 28 | призм. шлиц  |
| 23. | 4,5  | 30 | 15 | 18 | 22 | 14 | 30 | призм.       |
| 24. | 5    | 28 | 14 | 18 | 22 | 13 | 18 | призм. шлиц  |
| 25. | 3,5  | 25 | 18 | 20 | 24 | 14 | 26 | призм.       |
| 26. | 5    | 42 | 14 | 18 | 22 | 16 | 20 | призм. сегм. |
| 27. | 3    | 48 | 24 | 16 | 24 | 14 | 20 | призм.       |
| 28. | 3,5  | 44 | 22 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм. сегм  |
| 29. | 4    | 60 | 20 | 18 | 26 | 16 | 22 | призм.       |
| 30. | 2,5  | 50 | 25 | 16 | 24 | 13 | 20 | призм. шлиц  |
| 31. | 4    | 69 | 22 | 24 | 30 | 20 | 30 | призм. сегм. |
| 32. | 6    | 31 | 20 | 30 | 38 | 24 | 30 | призм. сегм. |
| 33. | 2,5  | 40 | 20 | 18 | 24 | 16 | 24 | призм.       |
| 34. | 2,75 | 37 | 22 | 20 | 26 | 18 | 24 | призм.       |
| 35. | 4,5  | 30 | 16 | 20 | 28 | 16 | 24 | призм. шлиц. |
| 36. | 3    | 60 | 30 | 18 | 32 | 16 | 28 | призм. шлиц  |
| 37. | 6    | 31 | 27 | 25 | 28 | 20 | 24 | призм. сегм. |
| 38. | 5    | 28 | 14 | 20 | 25 | 18 | 22 | призм.       |

Для внесения сразу нескольких позиций от одной линии, необходимо перейти в меню Текст на панели Свойств и нажимая клавишу Enter ввести значения позиций.



Номера позиций берем строго из спецификации.

По ГОСТу позиции должны быть выровнены по вертикали или по горизонтали. Для выравнивания воспользуемся кнопками выравнивать позиции по вертикали или горизонтали, предварительно выделив линии позиций.



В завершении наносим размеры резьбы на болте, винте и шпильке. Окончательно чертеж резьбовых соединений выглядит так.

## ЗАДАНИЯ

В таблице приведены исходные данные для выполнения рас-  
четно- графической работы "Передача зубчатая"

Таблица 1 – Исходные данные

| Варианты | m | Z1 | Z2 | dv1 | Dv1 | dv2 | Dv2 | шпонка       |
|----------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| 1        | 2 | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9            |
| 1.       | 4 | 69 | 22 | 24  | 30  | 20  | 30  | призм. сегм. |
| 2.       | 6 | 31 | 20 | 30  | 38  | 24  | 30  | призм. сегм. |

- выравнивание текста на странице — по ширине, последняя строка по левому краю;
- шрифт (гарнитура), выбрать только один — XO Thames;
- размер (кегель) — 14;
- размер (кегель) для содержимого таблиц — 12;
- начертание (стили) — обычное;
- красная строка или абзацный отступ первой строки — 0,8 мм (три символа);
- междустрочный интервал — 1,5 (полусторонний) или 150% (множитель 1,5);
- отступ после абзаца — 10пт ≈ 0,25 см;
- расстановка переносов — допускается автоматический перенос;
- максимальное количество последовательных переносов — 2;
- произвольные сокращения слов — нельзя применять (т.к. - так как; т.о. - таким образом; кол-во - количество; хар-ка - характеристика и иные).
- Для заголовков (основные требования как для текста) ◦ выравнивание текста на странице — по центру (середине);
- окончание текста — без точки;
- начертание (стиль) — полужирный, для второго уровня — курсив;
- красная строка или абзацный отступ первой строки — отсутствует;
- отступ перед абзацем — 12пт ≈ 0,28 см;
- расстановка переносов — отсутствует (нет);
- нумерация — арабскими через точку, после последнего номера точка не ставится (1.2.1 или Раздел 1).
- Заглавия (основные требования как для заголовков)
- Местоположение в документе — с новой страницы;
- Нумерация — отсутствует;
- Названия (подписи) иллюстраций, рисунков, таблиц и др. (основные требования как для текста)
- расположение по тексту — непосредственно после текста, в котором они упоминаются;
- на все иллюстрации должна быть информация в тексте;
- обозначение — обозначают словом «Рисунок», «Таблица»

- нумерация — арабскими цифрами. Номер и наименование помещаются ниже иллюстрации, кроме таблиц (размещение над таблицей);
- выравнивание текста — по центру (середине), для таблиц размещение по левому краю;
- размер (кегель) — 12;
- начертание (стиль) — курсив;
- красная строка или абзацный отступ первой строки — отсутствуют;
- междустроочный интервал — 1 (одинарный);
- размещение для таблиц — сверху;
- нумерация — сквозное или по разделам;
- Оглавление (содержание) (основные требования как для глав, главия)
- текст в оглавлении должен полностью повторяться как в заглавиях;
- в правой стороне указывается ссылка на страницу размещения заглавия;
- Список литературы (библиографический список) (основные требования как для заглавия) по ГОСТу Р 7.0.5 — 2008
- Оформление ссылок и цитат см. ГОСТ Р 7.0.5 — 2008

## Рекомендуемый перечень ГОСТов

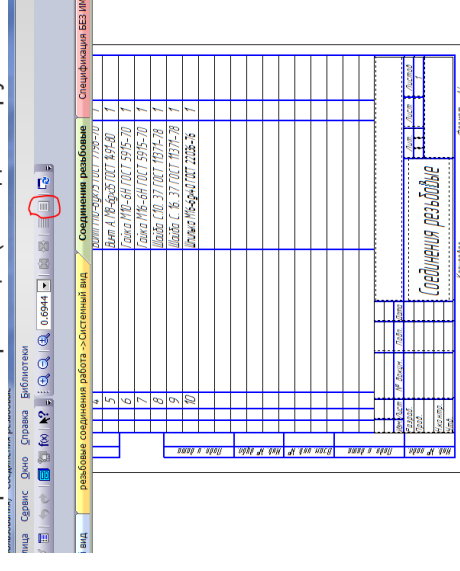
В процессе выполнения работы обучающийся должен пользоваться следующей нормативной документацией:

- ГОСТ 2.001 Общие положения
- ГОСТ 2.004 Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ
- ГОСТ 2.101 Виды изделий
- ГОСТ 2.102 Виды и комплектность конструкторских документов
- ГОСТ 2.104 Основные надписи
- ГОСТ 2.105 Общие требования к текстовым документам
- ГОСТ 2.106 Текстовые документы
- ГОСТ 2.109 Основные требования к чертежам
- ГОСТ 2.114 Технические условия.
- ГОСТ 2.118 Техническое предложение

Колонка Обозначение для стандартных изделий не заполняется. Крепежные детали вносятся в алфавитном порядке, однотипные детали записывают в порядке возрастания размеров.

| Ид                  | Обозначение     | Наименование                  | Положение |
|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------|
| 1                   | 177К 010100.001 | Основа                        | 1         |
| 2                   | 002             | Пластина                      | 1         |
| 3                   | 003             | Пластина                      | 1         |
|                     |                 |                               |           |
| Стандартные изделия |                 |                               |           |
| 4                   |                 | Вит М6-4х0,5 ГОСТ 798-70      | 1         |
| 5                   |                 | Вит М6-6х0,5 ГОСТ 798-70      | 1         |
| 6                   |                 | Пластина М6-6х1 ГОСТ 595-70   | 1         |
| 7                   |                 | Пластина М6-6х1 ГОСТ 595-70   | 1         |
| 8                   |                 | Шпатель С. 16 37 ГОСТ 1077-78 | 1         |
| 9                   |                 | Шпатель С. 16 37 ГОСТ 1077-78 | 1         |
| 10                  |                 | Шпатель С. 16 37 ГОСТ 1077-78 | 1         |

Для заполнения основной надписи в спецификации переходим в режим разметки страницы (обведено кружочком)



На этом создание спецификации в Компас 3d завершено, сохраняем ее.

## Обозначение позиций на чертеже резьбовых соединений

Возвращаемся к чертежу. Нажимаем кнопку Обозначения, выбираем



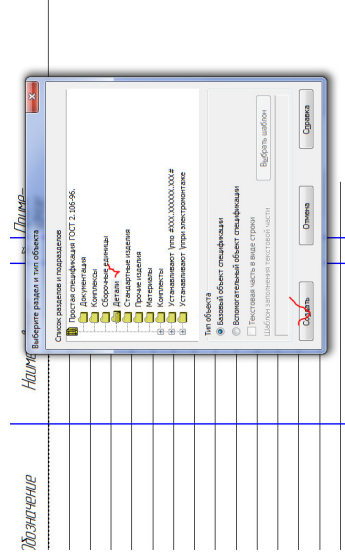
кнопку Обозначение позиций

Наносим позиции сначала для деталей, затем для стандартных изделий.

Спецификацию можем создать в ручном режиме. Для этого создаем новый документ – Спецификацию.

Добавьте в спецификацию раздел Документация и внесите в него такую запись: в графу Обозначение — принятое у вас обозначение чертежей, в конце СБ; в графу Наименование — Сборочный чертеж.

Нажимаем кнопку  Добавить раздел. В окошке выбираем Детали.

[illegible]

Для добавления второй строки нажимаем кнопку Добавить вспомогательный объект.

Затем создаем новый раздел Стандартные изделия. Заполняем его аналогично разделу Детали.

ГОСТ 2.120 Технический проект

ГОСТ 2.124 Порядок применения покупных изделий

ГОСТ 2.125 Правила выполнения эскизных конструкторских документов

ГОСТ 2.201 Обозначение изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.301 Форматы

ГОСТ 2.302 Масштабы

ГОСТ 2.303 Линии

ГОСТ 2.304 Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305 Изображения - виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306 Обозначения графические материалы и правила их нанесения на чертежах

ГОСТ 2.307 Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 24462 Отклонение и допуски формы

ГОСТ 24462 Отклонения и допуски расположения

ГОСТ 24462 Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей

ГОСТ 2.308 Указание на чертежах предельных отклонений формы и расположения поверхностей

ГОСТ 24643 Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхностей

ГОСТ 2.309 Обозначение шероховатости поверхностей

ГОСТ 2.308 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

ГОСТ 2.309 Обозначение шероховатости поверхности

ГОСТ 2.310 Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки

ГОСТ 2.311 Изображение резьбы

ГОСТ 2.312 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.313 Условные изображения и обозначения неразъемных соединений

ГОСТ 2.315 Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ 2.316 Правила нанесения не чертежах надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 2.317 Аксонометрические проекции

ГОСТ 2.318 Правила упрощенного нанесения размеров отверстий

ГОСТ 2.320 Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов

# Защита расчетно-графической работы

Обучающийся защищает работу перед преподавателем или комиссией. На представление работы отводится 5–7 минут, после чего преподавателем или членами комиссии задаются вопросы по содержанию и нормам выполнения работы. Если обучающийся выполнил работу не по своему варианту, то работа не рассматривается. Оценка РГР обучающегося производится с учетом качества выполненной работы, самостоятельности принятых решений и результатов защиты.

## Задание на расчетно-графическую работу

Номер здания (вариант) соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки.

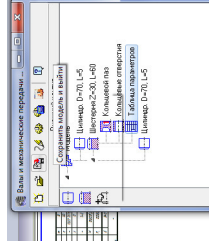
В случае совпадения вариантов в одной группе обучающихся преподаватель назначает другой вариант, о чем информирует обучающихся на практических занятиях (не позже 1-3 недели проведения дисциплины). Необходимо подготовить рабочие чертежи к конструкции по 3D модели: чертежи деталей «Вал», «Шестерня», «Вал-шестерня», сборочный чертеж и спецификацию.

## Рекомендации и исходные данные к выполнению работы

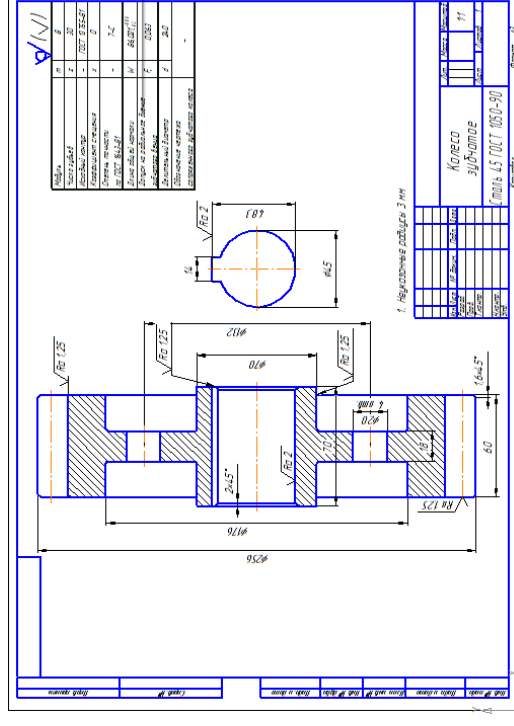
Рекомендуемый перечень интернет ресурсов (обучающие видео) <http://www.komprasvideo.ru> — видеоролики по КОМПАС 3D, отсортированы по разделам; <http://forum.ascon.ru> — форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек.

## Программное обеспечение

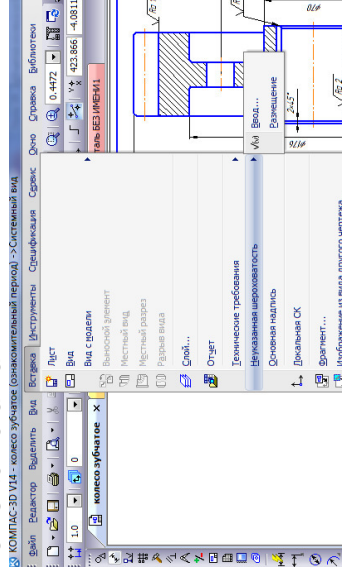
При выполнении работы вне стен учебного заведения, следует использовать лицензионное программное обеспечение. Все компании предоставляют такую возможность в образовательных целях или ознакомления. Вы так же можете воспользоваться этой опцией: <http://edu.ascon.ru/main/download/freeware/> — скачать бесплатное ПО для использования в учебных целях (Компас-3D);

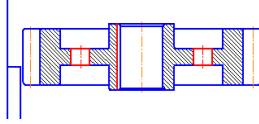


Чертеж зубчатого колеса в Компасе остается дополнить построенным от руки контуром отверстия для вала со шпоночным пазом, представленными размерами и нанесенной шероховатостью поверхности.

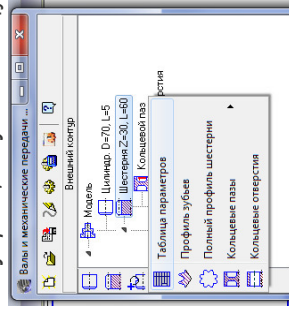


Технические требования и знак неуказанной шероховатости берем из меню Вставка.

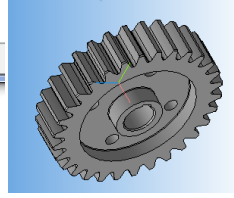
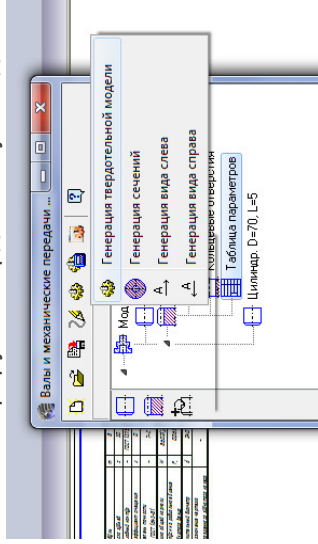




5.10 Нажимаем на кнопку дополнительных построений во внешнем контуре, выбираем построение таблицы параметров. Создаем упрощенную таблицу.



5.11 Сгенерируем твердотельную модель колеса.



Нажимаем Сохранить модель и Выйти.

<http://kompas.ru/kompas-3d/download/> — альтернативная ссылка.

## Ход работы

### 1 Цель задания

Изучить требования, предъявляемые к оформлению и првила выполнения чертежей зубчатых колес, шлицевых и шпоночных соединений (ГОСТ 2.402; ГОСТ 2.403; ГОСТ 2.409; ГОСТ 24071; ГОСТ 23360; ГОСТ 1139). Приобрести практические навыки по определению основных параметров зубчатого колеса по модели. Изучить правила оформления сборочного чертежа и спецификации в соответствии с ГОСТ 2.109 и ГОСТ 2.108.

### 2 . Содержание задания

1. По заданному модулю (m), числу зубьев (z), диаметру отверстия (dв) выполнить рабочий чертеж и твердотельную модель ведущей шестерни (вала-шестерни).

1. По заданному модулю (m), числу зубьев (z), диаметру отверстия (dв) выполнить рабочие чертежи и твердотельные модели ведомой шестерни (вала-шестерни).

1. Создать и вычертить трехмерный сборочный чертёж цилиндрической зубчатой передачи и заполнить спецификацию и получить двухмерный чертеж

Сборочный чертёж передачи выполнить на формате А3 (297x420); спецификацию на формате А4 (210x297). Рабочие чертежи деталей зубчатой передачи выполнить на формате А4 (210x297).

Примеры оформления пакета конструкторских документов показаны в приложении.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

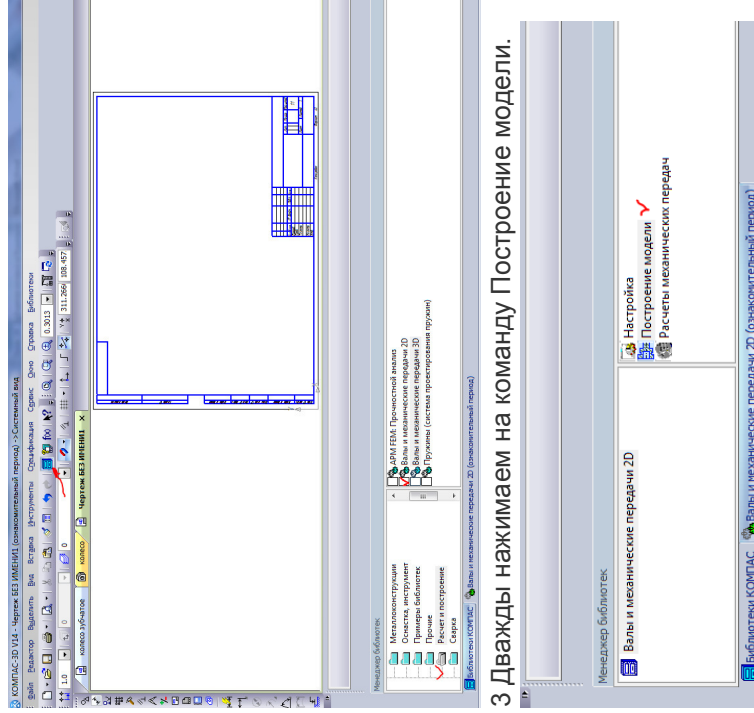
Методика выполнения расчетно-графической работы “Детали зубчатой передачи” состоит из ряда этапов.

1. Сборочный чертёж зубчатой передачи выполнить в двух проекциях: главное изображение и вид слева. При выполнении сборочного чертежа нужно обратить особое внимание на правильное вычерчивание места зацепления двух зубчатых колёс – радиальный зазор передачи равный 0,25 m, а также изменение типов линий окружности выступов колеса.

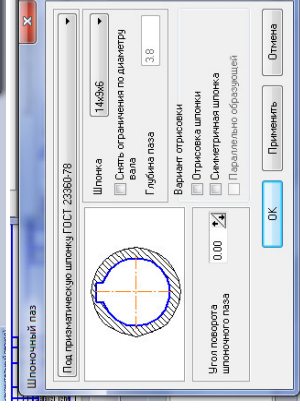
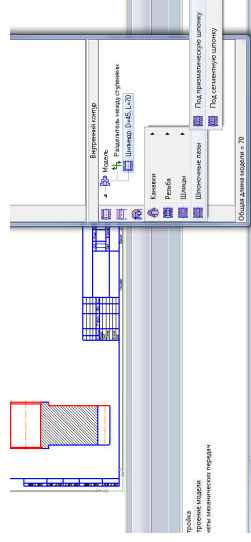
2. На сборочном чертеже нанести следующие размеры: межосевое расстояние (установочный размер) и диаметры посадочных валов. Для шлицевых соединений показывают условное обозначение соединения.
3. На сборочном чертеже нанести следующие размеры: межосевое расстояние (установочный размер) и диаметры посадочных валов. Для шлицевых соединений показывают условное обозначение соединения.

### Этапы создания зубчатого колеса

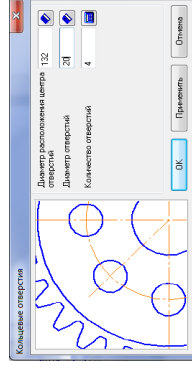
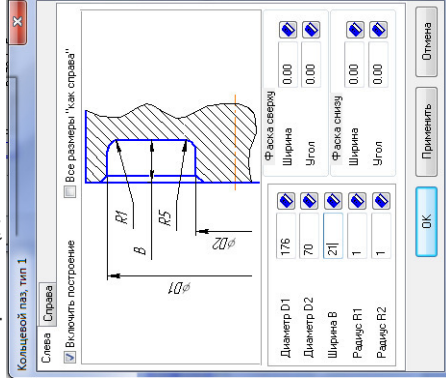
- 1 Создаем документ Чертеж, устанавливаем формат А3, ориентация – горизонтальная.
- 2 Вызываем библиотеку Валы и механические передачи 2d, нажав на кнопку Менеджер библиотек на стандартной панели. Выбираем вкладку Расчет и построение. Дважды щелкаем по нужной библиотеке.



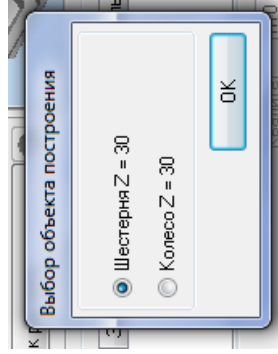
- 3 Дважды нажимаем на команду Построение модели.



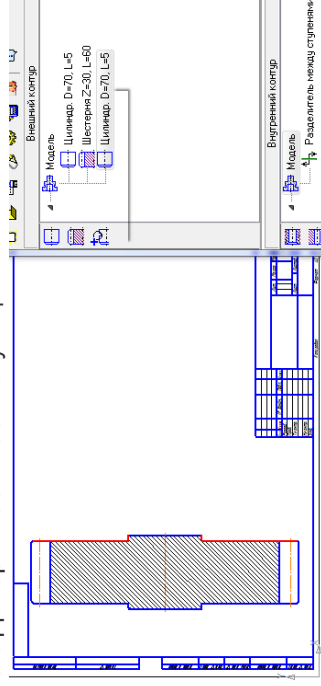
- 5.9 Возвращаемся к внешнему контуру и создаем кольцевые пазы и отверстия (дополнительные построения).



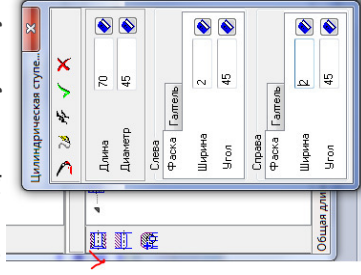
Колесо почти готово.



#### 5.6 Дочерничаем часть ступицы.

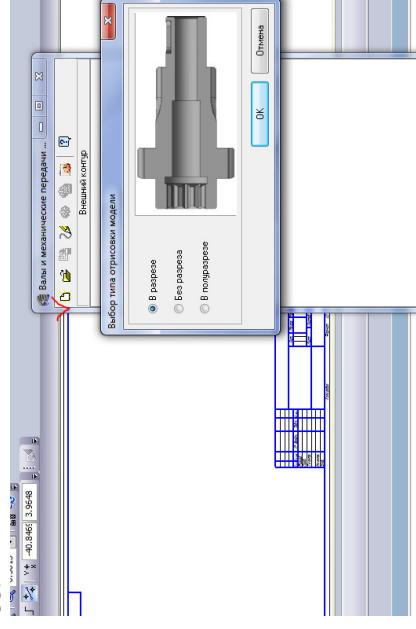


#### 5.7 Оформляем внутренний контур колеса. Выбираем внутреннюю цилиндрическую ступень, делаем в ней фаски 2\*45°



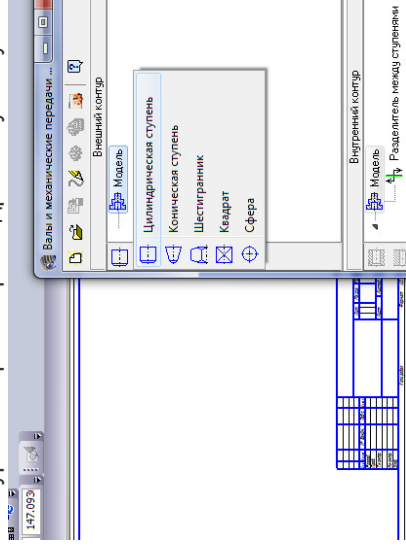
#### 5.8 Выбираем дополнительные построения и строим шпоночный паз, размеры его определяются автоматически.

#### 4 В окне нажимаем Создание новой модели, строить будем в разрезе.

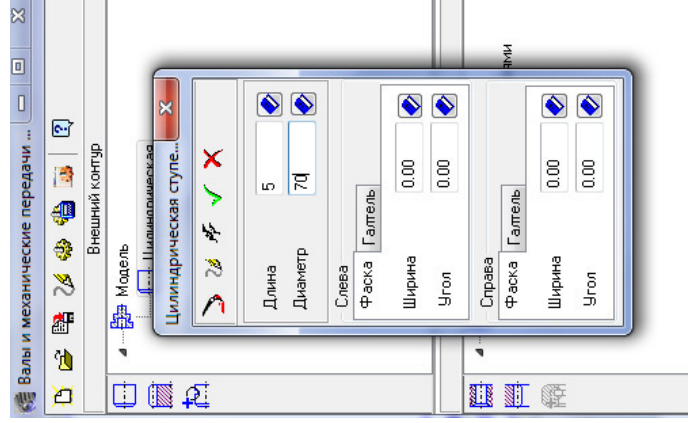


#### 5 Фиксируем первую точку изображения и приступаем к построению чертежа зубчатого колеса.

#### 5.1 Для начала построим выступающую часть ступицы. Во внешнем контуре выберем Цилиндрическую ступень.

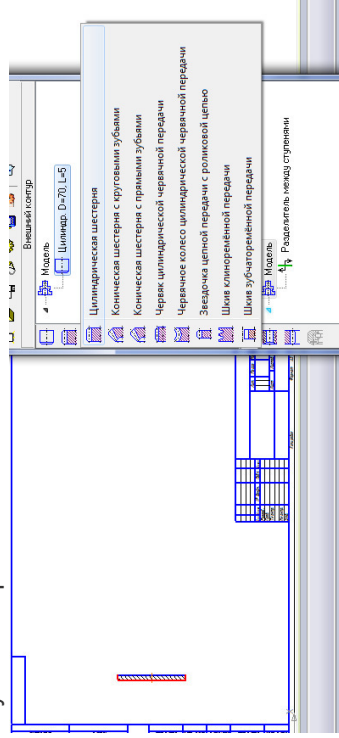


#### Задаем ее размеры: диаметр 70 мм, длина – 5 мм.

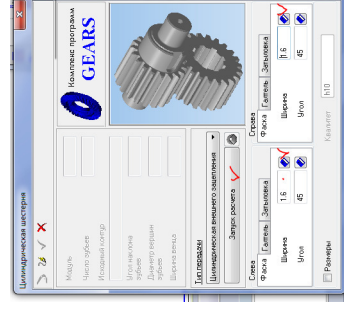


Нажимаем кнопку Ок (зеленая стрелочка).

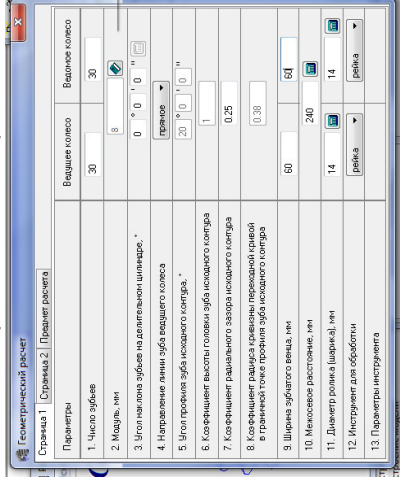
5.2 Т. К. вычерчивать будем прямозубое зубчатое колесо, то во вкладке Элементы механических передач, выбираем Цилиндрическую шестерню.



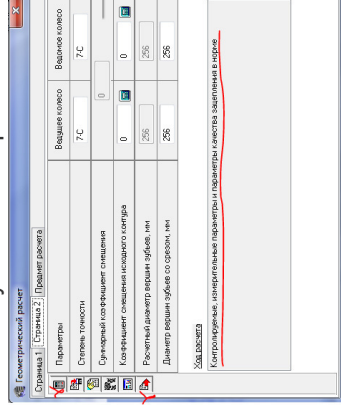
5.2 Задаем фаски справа и слева по 1,6 мм и запускаем расчет по межосевому расстоянию.



5.3 В окошко вводим значения параметров передачи, рассчитываем межосевое расстояние. Переходим на вторую страницу.



5.4 Нажимаем на кнопку Расчет, ожидаемся появления результатов проверки внесенных данных системой, и, если все в норме, нажимаем кнопку Закончить расчеты.



5.5 Выбираем шестерню или колесо (в данном случае без разницы). Жмем Ок.