МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Энергетический\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра Черчения и начертательной геометрии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

*(с полным сроком обучения)*

по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки (специальности) 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

код и наименование направления подготовки (специальности)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 4 зачетных единиц.

Форма текущего контроля в семестре – контрольная работа № 1, 2.

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – нет.

Форма промежуточного контроля во 2 семестре - экзамен.

**Краткое содержание курса**

**Раздел – «Компьютерная графика», 1 семестр:**

Знакомство с графическим редактором КОМПАС-LT. Интерфейс программы. Инструментальные панели. Типы документов. Создание чертежа. Параметры чертежа. Работа в режиме 2D, построение изображений. Сохранение документа. Вывод на печать.

**Раздел – «Инженерная графика», 2 семестр:**

Конструкторская документация. Оформление чертежей: ГОСТ 2.301-68 «Форматы». ГОСТ 2.302-68 «Масштабы». ГОСТ 2.303-68 «Линии чертежа». ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежа».

Проекционное черчение: ГОСТ 2.305-2008 «Изображения». Виды: основные, дополнительные, местные. Разрезы: простые, сложные, местные.

ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров».

ГОСТ 2.317-2011 «Аксонометрические проекции»: Прямоугольная изометрия.

Изделия и соединения. Резьба. Классификация. Параметры резьбы. ГОСТ 2.311- 68. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Резьба метрическая, трубна цилиндрическая. Обозначение резьбы на чертежах. Крепежные изделия.

Сборочный чертеж. Соединение шпилькой. Порядок построения сборочного чертежа. Условности и упрощения применяемые при построении. Нанесение номеров позиций для деталей сборки.

Спецификация. Правила оформления документа.

**Семестр 2**

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 1, 2:**

Контрольные работы выполняются в виде РГР (расчётно-графическое задание) – самостоятельная работа студента по индивидуальному заданию. Работа может быть выполнена как в «ручном», так и в «электронном» варианте в графическом редакторе «Компас – график».

В первом семестре студенты самостоятельно изучают графический редактор «Компас – график». Содержание контрольной работы берут у методиста кафедры ЧиНГ (ауд. Э-304) или на сайте ЗабГУ в разделе «Заочное обучение». Номер варианта определяется как сумма двух последних чисел номера зачётной книжки.

Студенты выполняют контрольные работы с последующей их защитой. Итоговым контролем знаний является экзамен, который студент сдает в электронном или письменном виде. Допуском к экзамену является зачтенные контрольные работы и выполнение тестов на практических занятиях в письменной форме по темам курса: «Виды», «Разрезы», «Резьба». Тест-билет содержит 5-10 вопросов, каждый вопрос оценивается от 0,5 до 1 балла.

**Содержание контрольной работы № 1:**

Лист № 1: Построение 3-х видов по заданному наглядному изображению, ф.А3.

Лист № 2: Построение 3 вида по двум заданным, выполнение необходимых разрезов.

Лист № 3: Построение аксонометрической проекции детали с вырезом по заданию листа № 2, ф.А3.

**Содержание контрольной работы № 2:**

Лист № 1:

а) Построение изображений стандартных деталей: шпильки и гайки. Гнезда под шпильку;

б) Соединение шпилькой, с простановкой позиций деталей, ф. А3.

Лист № 2: Спецификация, ф. А4.

**Методические рекомендации по выполнению заданий:**

Графические работы выполняются на форматах А3 оформленных рамкой чертежа и штампом «Основная надпись» по форме №1 ГОСТ 2.104-2006. Ориентация формата – горизонтально. В маркировке чертежа указывается учебное заведение, номер контрольной работы, номер варианта, номер листа в контрольной работе, наименование изучаемого раздела (например, ЗабГУ 01 10 01, где 01 – контрольная работа №1; 10 – вариант № 10; 01 – первый лист контрольной работы).

Работы выполняются и оформляются согласно ГОСТам ЕСКД: ГОСТ 2.301-68 «Форматы», ГОСТ 2.302-68 «Масштабы», ГОСТ 2.303-68 «Линии», ГОСТ 2.305-2008 «Изображения», ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров», ГОСТ 2.311-68 – «Изображение резьбы», ГОСТ 9150-81 – резьба метрическая, ГОСТ 2.109-73 – «Основные требования к чертежам».

Для выполнения контрольной работы рекомендуется использовать учебные пособия для студентов-заочников:

Матвеева Н.Н. Инженерная графика для студентов заочников: учеб. пособие / Матвеева Наталья Николаевна. – Чита: ЧитГУ, 2004. – 130 с.;

Матвеева Н.Н. Графические дисциплины: учебное пособие / Матвеева Наталья Николаевна. – Чита: ЗабГУ, 2016. – 189 с.;

Заслоновская Л.М. Сборочный чертеж: учеб. пособие / Л. М. Заслоновская. – Чита: ЧитГУ, 2009. – 109 с.;

Альстер Т.М. Изделия и соединения: учебное пособие / Т.М. Альстер. – Чита: ЧитГУ, 2010. – 177 с.

**Задания для выполнения контрольной работы №1**

**Вариант 1, 11**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 2, 12**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 3, 13**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).

****

**Вариант 4, 14**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).

****

**Вариант 5, 15**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 6, 16**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 7, 17**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 8, 18**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 9, 19**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).



**Вариант 0, 10**

**Задание.** Построить три вида детали по данному наглядному изображению, нанести размеры (формат А 3).



**Задание.** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также прямоугольную изометрию детали с вырезом (формат А 3).





Пример выполнения листа № 1



Пример выполнения листа № 2



Пример выполнения листа № 3

**Задания для выполнения контрольной работы № 2**

**Задание листа № 1:** вычертить на ф. А3 изображения шпильки, гайки, гнезда под шпильку по их действительным размерам, которые следует взять из соответствующих стандартов и выполнив соответствующие расчеты; упрощенное изображение этих же деталей в сборе.

Пример выполнения работы дан на рисунке. Варианты заданий даны в таблицах 1.

**Указания по выполнению работы:**

Если в графе «Исполнение» следует прочерк, это означает, что изделие изготавливается в единственном исполнении.

Длина посадочного конца шпильки определяется по формуле:

ℓ1 = d ГОСТ 22032-76,

ℓ1 = 1,25d ГОСТ 22034-76,

ℓ1 = 1,6d ГОСТ 22036-76,

ℓ1 = 2d ГОСТ 22038-76,

ℓ1 = 2,5d ГОСТ 22040-76.

Длина стяжного конца шпильки определяется по формуле:

1) ℓст = C+Hг+Sш+k, где свободный конец шпильки k = 0,3d; Sш - толщина шайбы, Hг - высота гайки, С - толщина присоединяемой детали.

2) ℓ0 = ℓст - 0,5d.

Размеры гнезда под шпильку следует определить:



ℓ2 = ℓ1 + 0,5d ℓ3 = ℓ1 + 0,25d

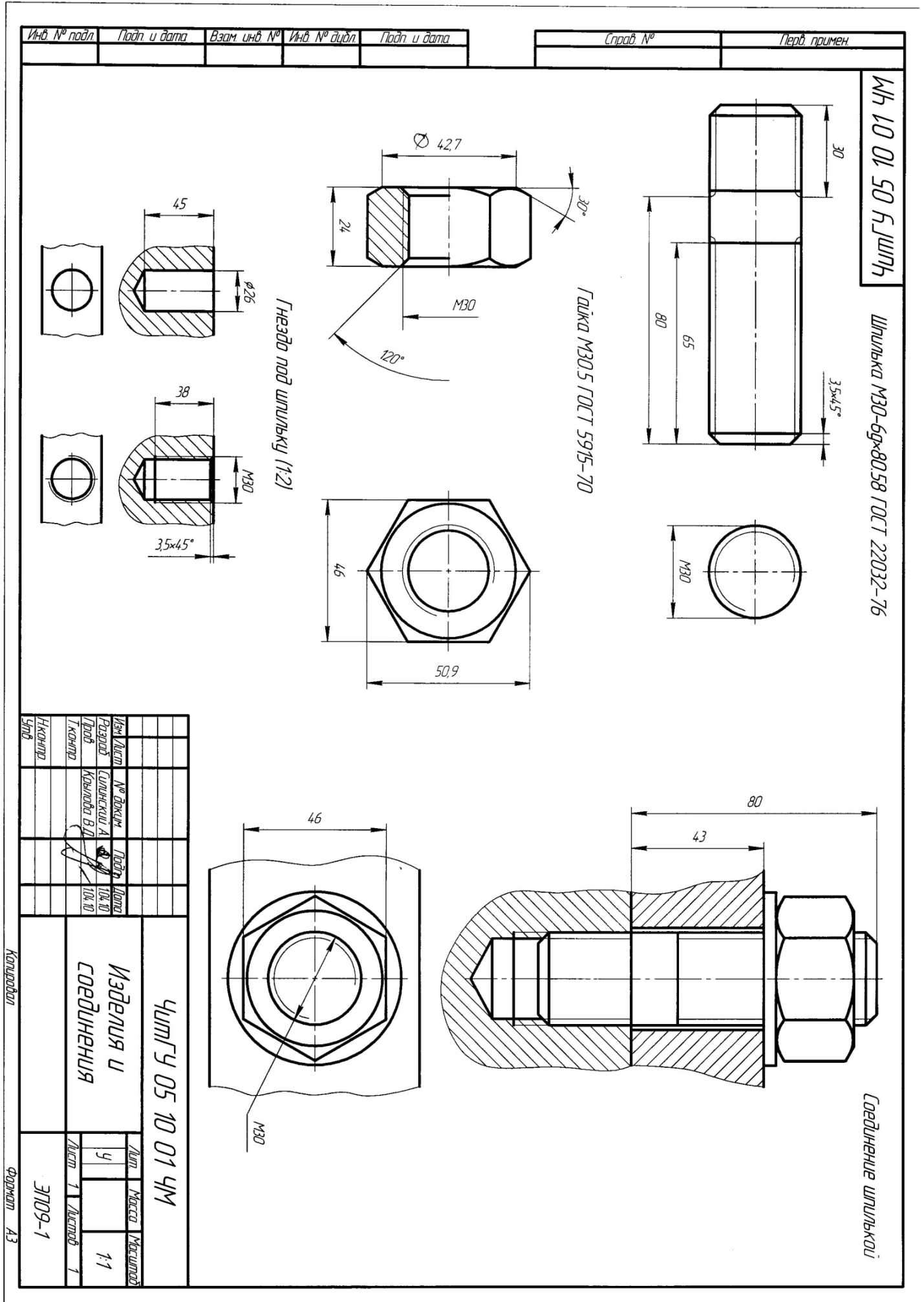
d2 = 0,85d d3 = d

На чертеже должны быть полностью указаны размеры изображаемых деталей, а на изображениях болтового и шпилечного соединения – только те, которые указаны на рисунке. Над изображениями надписать соответствующие условные обозначения и другие пояснительные надписи (как на рисунке).

**Таблица 1**

**Размеры для соединения шпилькой**

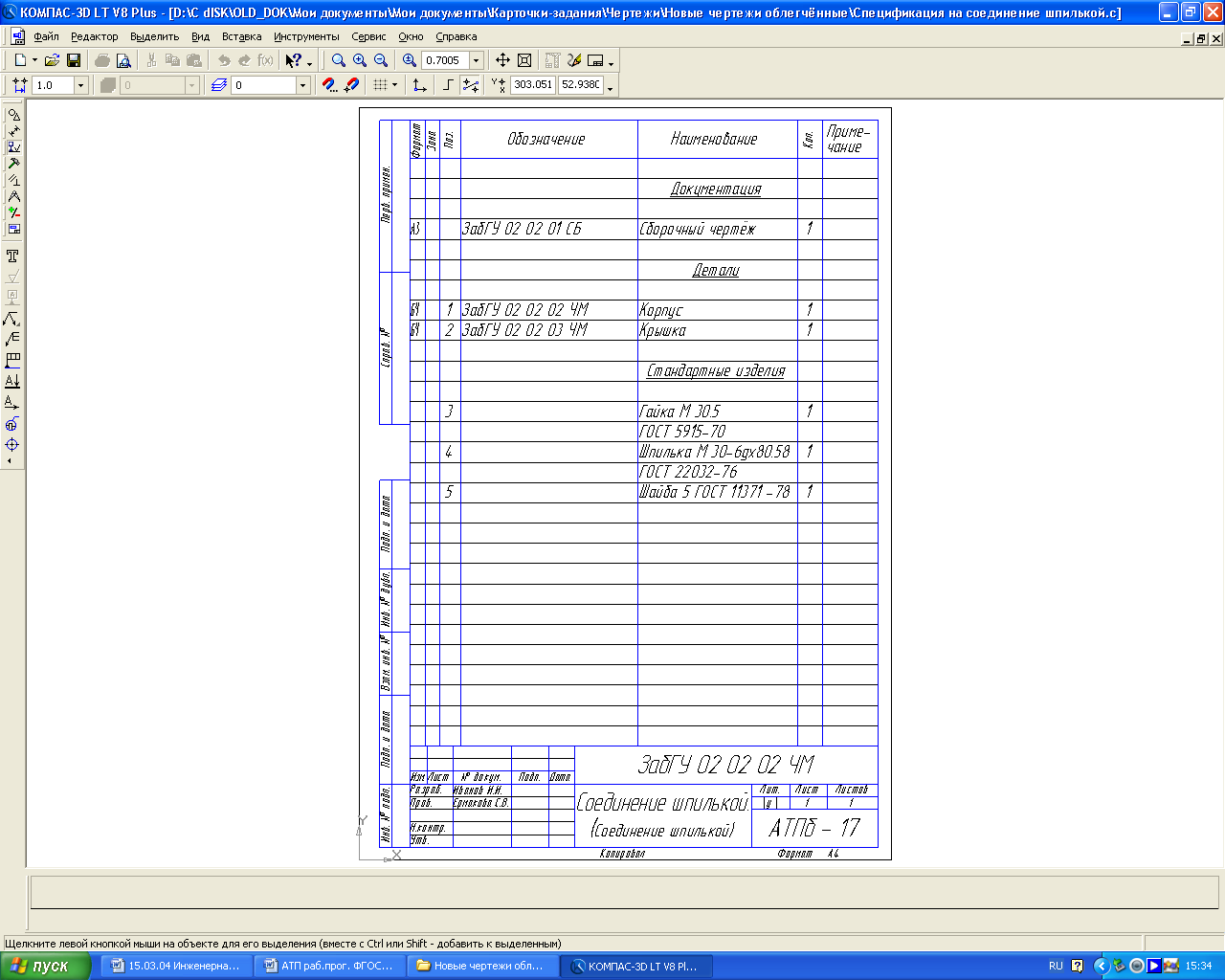
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Резьба | Длина шпильки, мм | Исполнение | | | ГОСТ | | |
| шпильки | гайки | шайбы | шпильки | гайки | шайбы |
| 1, 11, 26 | М16×1,5 | 50 | - | 1 | - | 22036-76 | 5918-73 | 6402-70 |
| 2, 12, 20 | М18 | 55 | - | 1 | 1 | 22034-76 | 5915-70 | 11371-78 |
| 3, 13, 21 | М20×1,5 | 60 | - | 2 | - | 22032-76 | 5918-73 | 6402-70 |
| 4, 14, 22 | М16 | 50 | - | 1 | 1 | 22038-76 | 5916-70 | 11371-78 |
| 5, 15, 23 | М18×1,5 | 55 | - | 2 | - | 22036-76 | 5918-73 | 6402-70 |
| 6, 16, 24 | М20 | 60 | - | 1 | 1 | 22034-76 | 5915-70 | 11371-78 |
| 7, 17, 25 | М16×1,5 | 50 | - | 1 | 2 | 22040-76 | 5918-73 | 11371-78 |
| 8, 10, 18 | М18 | 55 | - | 1 | - | 22036-76 | 5916-70 | 6402-70 |
| 9, 19, 25 | М20×1,5 | 60 | - | 2 | 2 | 22032-76 | 5918-73 | 11371-78 |

****

Образец выполнения листа № 1

**Задание листа № 2:**

Разработать конструкторский документ «Спецификацию» на сборочное соединение шпилькой, по спецификации проставить номера позиций на сборочный чертёж «Соединение шпилькой».

**

Образец выполнения задания «Спецификация», формат А4

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен во 2 семестре**

1. Общие сведения о Компас-график LT. Пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.
2. Основные элементы интерфейса Компас-график LT. Создание чертежа.
3. Инструментальная панель. Панель расширенных команд, панель специального управления, строка параметров.
4. Глобальные и локальные привязки.
5. Выделение объектов. Использование вспомогательных построений.
6. Простановка размеров. Ввод линейных, диаметральных, угловых размеров.
7. Построение плоских изображений.
8. Штриховка областей.
9. Ввод и редактирование текста.
10. Заполнение основной надписи.
11. Ввод технических требований.
12. Вывод на печать.
13. ГОСТы 2.301-68; 2.302-68; 2.303-67; 2.304-81.
14. Что называется, видом?

14.1. Основные виды.

14.2. Дополнительные и местные виды.

14.3. Обозначение видов.

1. Правила нанесения размеров.
2. Что называется, разрезом?

16.1. Классификация разрезов.

16.2. Простые разрезы.

16.3. Сложные разрезы.

16.4. Местные разрезы.

16.5. Обозначение разрезов.

16.6. Совмещение части вида и части разреза.

16.7. Чем разрез отличается от сечения?

1. ГОСТ 2. 317 - 2011. Аксонометрические проекции: прямоугольная изометрия.
2. Изделия и соединения.

17.1. Классификация изделий и соединений.

1. Резьба.

18.1. Классификация резьб.

18.2. Основные параметры резьбы.

18.3. Изображение резьбы на стержне, в отверстии.

18.4. Обозначение резьбы (метрической, трубной, конической).

18.5. Крепёжные изделия: болты, гайки, шпильки.

1. Какие чертежи называются сборочными?

19.1. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

19.2. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

19.3. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?

19.4. Правила простановки номеров позиций?

1. Спецификация. Правила заполнения спецификации ГОСТ 2. 108-68.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1) Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльникова. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2012. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9014-6: 513-70.

2) Полежаев Ю. О. Инженерная графика: учебник / Ю.О. Полежаев. - Москва: Академия, 2011. - 416 с. - (Высшее профессиональное образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-7992-9: 620-40.

3) Инженерная графика: учебник / Н.П. Сорокин [и др.]; под ред. Н.П. Сорокина. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 400с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0525-1: 698-55.

4) Лагерь А. И. Инженерная графика: учебник / А.И. Лагерь. - 5-е изд., стер. - Москва: Высш. шк., 2008. - 335с.: ил. - ISBN 978-5-06-005543-6: 464-72.

**Дополнительная литература**

1) Чекмарев А. А. Справочник по машиностроительному черчению / Чекмарев Альберт Анатольевич, Осипов Валентин Константинович. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 493с.: ил. - ISBN 978-5-06-006160-4: 879-00.

2) Альбом чертежей и заданий по машиностроительному черчению и компьютерной графике: учеб. пособие / Учаев Петр Николаевич [и др.]; под ред. П.Н. Учаева. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 228 с. - ISBN 978-5-94178-293-2: 647-14.

3) Заслоновская Л.М. Сборочный чертеж: учеб. пособие / Л. М. Заслоновская. – Чита: ЧитГУ, 2009. – 109 с.

4) Альстер Т.М. Изделия и соединения: учебное пособие / Т.М. Альстер. – Чита: ЧитГУ, 2010. – 177 с.

**Собственные учебные пособия**

1) Матвеева Н. Н. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / Н. Н. Матвеева, С. В.Ермакова, О. А. Исаченко. - Чита: ЧитГУ, 2007. – 251 с.

2) Заслоновская Л. М**.** Геометрическое черчение: учеб. пособие / Л. М. Заслоновская. - Чита: ЧитГТУ, 2001. – 109с.

3) Матвеева Н.Н. Инженерная графика: эл. учеб. пособие – Чита, ЧитГу, 2008.

4) Матвеева Н.Н. Видеоуроки по компьютерной графике: эл. учеб. пособие / Н.Н. Матвеева, С.В. Буслаева, С.В. Ермакова. – Чита, ЧитГУ, 2010.

5) Матвеева Н.Н. Инженерная и компьютерная графика: эл. учеб. пособие – Чита, ЧитГу, 2011.

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ермакова Светлана Владимировна

подпись

Заведующий кафедрой Ч и НГ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Буслаева Светлана Викторовна

подпись