МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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**

по **«Начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике»**

наименование дисциплины

для направления подготовки (специальности): **21.05.04 Горное дело**

Специализация ОП – **Обогащение полезных ископаемых**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ), 324 часов, в т.ч.: лекции – 12 часов, практические занятия – 16, самостоятельная работа студентов (СРС) – 296, форма текущего контроля – 72 часа (экзамен).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид занятий | Распределение  по семестрам | | | Всего часов |
| 1  семестр | 2  семестр | 3  семестр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость | 108+36 | 108 | 108+35 | 396 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 10 | 10 | 8 | 28 |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Практические занятия | 6 | 6 | 4 | 16 |
| Самостоятельная работа студентов | 98 | 98 | 100 | 296 |
| Курсовой проект или работа | - | - | - | - |
| Форма итогового контроля | 36 | зачет | 36 | Экзамены,  зачет |

**Краткое содержание курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Наименование раздела дисциплины | Всего часов по семестру | | Аудитор-  ные  занятия | | СРС | | Аудиторные занятия т.ч. | | | | |
| Лекции | | Лабора-торные | | Практические |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 |
| *1 семестр* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Основы начертательной геометрии | 46 | | 6 | | 40 | | 4 | | - | | 2 |
| 2 | Изображения | 62 | | 4 | | 58 | | - | | - | | 4 |
|  | Итого часов по семестру: | 108 | | 10 | | 98 | | 4 | | - | | 6 |
| *2 семестр* | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Изделия и соединения | 14 | 4 | | 10 | | 2 | | - | | 2 | |
| 4 | Рабочая документация | 20 | 2 | | 18 | | - | | - | | 2 | |
| 5 | Строительное черчение | 74 | 4 | | 70 | | 2 | | - | | 2 | |
|  | Итого 2 семестр: | 108 | 10 | | 98 | | 4 | | - | | 6 | |
| *3 семестр* | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Основы компьютерной графики | 108 | 8 | | 100 | | 4 | | - | | 4 | |
|  | Итого 3 семестр: | 108 | 8 | | 100 | | 4 | | - | | 4 | |
|  | Итого за год: | 324 | 28 | | 296 | | 12 | | - | | 16 | |

**Содержание программы учебных занятий**

**Лекционные занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание лекции | Кол-во часов |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 семестр | | |
| 1 | Введение. Предмет начертательная геометрия. Методы проецирования. Задание точки на комплексном чертеже Монжа. Линии на эпюре Монжа. Классификация прямых. | 2 |
| 2 | Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Торсы.  Плоскость. Способы задания. Классификация плоскостей. | 2 |
|  | Итого лекций за 1 семестр: | 4 |
| 2 семестр | | |
| 3 | Изделия и соединения. Резьба. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьб. Соединение шпилькой. | 2 |
| 4 | Строительный чертеж. Общие сведения. Особенности чертежа. Стадии проектирования. Основные конструктивные элементы. План здания. | 2 |
|  | Итого лекций за 2 семестр: | 4 |
| 3 семестр | | |
| 5 | Общие сведения о «Компас-график». Знакомство с интерфейсом. Создание нового листа. Оформление. Основная надпись.  Привязки. Понятие вид. | 2 |
| 6 | 3D-моделирование. Общие сведения о системе. Запуск. Дерево построения. Понятие эскиза и операций. Операции вращения, выдавливания, перемещения, по сечениям. | 2 |
|  | Итого лекций за 3 семестр: | 4 |
|  | Итого лекций: | 12 |

**Практические занятия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема практического занятия | | Кол-во часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| 1 семестр | | | |
| 1 | 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»  Комплексный чертеж точки. Решение задач. | | 2 |
|  |  |
| 2 | Виды. ГОСТ 2.305-2008 «Изображения». Тест «Виды». | | 2 |
| 3 | ГОСТ 2.305-2008. Разрезы простые, сложные, местные. Тест «Разрезы». | | 2 |
|  | Итого практических занятий в 1 семестре: | | 6 |
|  | 2 семестр | |  |
| 4 | Выполнение соединения двух деталей с резьбой. Тест «Резьба». | | 2 |
| 5 | Эскизирование. Выполнение эскиза детали. | | 2 |
| 6 | План и разрез промышленного здания. | | 2 |
|  | Итого практических занятий во 2 семестре: | | 6 |
|  | 3 семестр | |  |
| 7 | Знакомство с интерфейсом. Упражнения Tutorial 2.46 – 2.48. Выполнение титульного листа. Вывод на печать. | | 2 |
| 8 | Построение 3D модели детали «Кронштейн». Задание «3D модель». | | 2 |
|  | Итого практических занятий в 3 семестре: | | 4 |
|  | | Итого практических занятий: | 16 |

**Содержание и объем самостоятельной работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид  самостоятельной работы | Разделы или  темы рабочей программы | Форма отчетности | Кол-во часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Самоподготовка. | Основы начертательной геометрии. | 1. Тестирование по темам «Точка», «Прямая», «Плоскость». 2. Контрольная работа №1(1 часть):   1.Построение линии пересечения двух плоскостей; определение натуральной величины треугольника способом плоскопараллельного перемещения, ф.А3;  2.Пересечение поверхностей (частный алгоритм), ф. А3. | 40 |
| 2 | Самоподготовка. | Изображения. | 1. Тестирование по теме «Виды», «Разрезы». 2. Контрольная работа №1(2 часть):   1. По наглядному изображению построение трех видов.  2. По двум проекциям детали построение третьей с необходимыми разрезами.  3. Построение аксонометрической проекции детали с ¼ выреза. | 58 |
| Итого за 1 семестр: | | | | 98 |
| 2 семестр | | | | |
| 3 | Самоподготовка. | Изделия и соединения. | 1. Тестирование по теме «Резьба». 2. Контрольная работа №1(3 часть):   1. Изделия и соединения. | 10 |
| 4 | Самоподготовка. | Рабочая документация. | 1. Контрольная работа №1(3 часть):   1.Рабочий чертеж детали. | 18 |
| 5 | Самоподготовка | Строительное черчение. | 1. Контрольная работа №1 (4часть):  1. План и разрез обогатительной фабрики. | 70 |
| Итого за 2 семестр: | | | | 98 |
| 3 семестр | | | | |
| 8 | Самоподготовка | Основы компьютерной графики. | 1. Знакомство с графическим редактором «Компас». Интерфейс программы. Окно документа. Инструментальная панель. Изучение графического редактора «Компас». Создание нового документа в режиме 2D. Оформление. Ввод геометрических элементов. Вывод на печать. 2. Изучение графического редактора «Компас». Режим 3D проектирования. Построение 3D модели детали. | 100 |
| Итого за 3 семестр: | | | | 100 |
| Итого часов за самостоятельную работу: | | | | 296 |

**Форма текущего контроля**

В первом семестре студенты выполняют первую и вторую части контрольной работы. Содержание контрольной работы берут у методиста кафедры ЧиНГ (ауд. Э-304). Номер варианта определяется как сумма двух последних чисел номера зачётной книжки.

Студенты выполняют контрольную работу с последующей защитой.

Итоговым контролем знаний является письменный экзамен, который студент сдает в зимнюю сессию. Допуском к экзамену является зачтенная контрольная работа.

Во втором семестре студенты работают над третьей и четвёртой частями контрольной работой. Сдают письменный зачет, допуск получают, если зачтена контрольная работа.

Контроль посещения лекций. Тестирование в письменной форме на заданные темы: «Виды», «Разрезы». Тест-билет содержит 10 вопросов, каждый вопрос оценивается в 0,5 балла. Тесты на темы «Точка», «Прямая», «Плоскость», «Изделия и соединения» состоят из 5 вопросов по 1 баллу.

В третьем семестре студенты занимаются изучением графического редактора «КОМПАС-график». Самостоятельно изучают интерфейс графического редактора. Итоговым контролем знаний является письменный экзамен. Допуском, к которому является выполнение в аудитории графических работ по компьютерной графике.

Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживается на нужном уровне и удовлетворяет проведению образовательного процесса. Занятия проходят в аудиториях кафедры ЧиНГ, которые оснащены плакатами, наглядными пособиями, стендами.

**Контрольная работа № 1 (части 1, 2) в 1 семестре**

**(самостоятельная работа студента по индивидуальному заданию. Работа может быть выполнена как в «ручном», так и в «машинном» варианте в графическом редакторе «Компас – график»):**

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

Лист № 2: Построение 3 вида по двум заданным, выполнение необходимых разрезов. Построение наглядного изображения, ф.А3.

Лист №3 (задача 1): Построение линии пересечения двух плоскостей; определение натуральной величины треугольника способом плоскопараллельного перемещения, ф.А3.

Лист № 4 (задача 7): Пересечение поверхностей (частный алгоритм), ф. А3.

**Контрольная работа № 1 (части 3, 4) во 2 семестре**

**(самостоятельная работа студента по индивидуальному заданию. Работа может быть выполнена как в «ручном», так и в «машинном» варианте в графическом редакторе «Компас – график»):**

Лист № 5: Изделия и соединения, ф.А3.

Лист № 6: Рабочий чертёж детали, ф.А3.

Лист № 7: План и разрез здания обогатительной фабрики, ф. А1.

**Методические рекомендации по выполнению заданий**

Графические работы выполняются на форматах А3, А1 оформленных рамкой чертежа и штампом «Основная надпись» по форме №1 ГОСТ 2.106-2006. 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 ГИ, где 01 – контрольная работа №1; 10 – вариант № 10; 01 – первый лист контрольной работы; ГИ – раздел «Инженерная графика»).

Работы выполняются и оформляются согласно ГОСТам ЕСКД: ГОСТ 2.301-68 «Форматы», ГОСТ 2.302-68 «Масштабы», ГОСТ 2.303-68 «Линии», ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежа», ГОСТ 2.305-2008 «Изображения», ГОСТ 2.317-2011 «Аксонометрические проекции», ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров».

**Задания для выполнения контрольной работы №1 (части 1, 2)**

**в 1 семестре для листов 1, 2:**

**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**

**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).



**Задания для выполнения контрольной работы №1 (части 1, 2)**

**в 1 семестре для листов 3, 4:**

**Лист 3** (формат А 3). Построить линию пересечения треугольников *АВС* и *EDK* и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину треугольника *АВС*. Данные для своего варианта взять из табл. *А.1*.

**Указания к решению задачи 1.** В левой половине листа намечают оси координат и из табл. *А.1*. согласно своему варианту берут координаты точек *А*, *В*, *С*, *D*, *E*, *K* вершин треугольников (см. рис).

**Анализ.** Обе плоскости занимают общее положение, поэтому применяем метод секущих плоскостей.

**Решение.** Для построения линии пересечения плоскостей строят точки пересечения двух прямых одной плоскости с другой и через них проводят искомую линию.

1. Прямую *DK* заключают во вспомогательную плоскость Ф*2* ┴ *П2*.

2. Находят линию пересечения плоскостей *Ф2* ∩ ∆ *АВС* = *5262*.

3. Определяют точку *N1* = *5161* ∩ *D1K1*, N*2* – по линиям связи.

Аналогично с помощью плоскости *Г1* находят точку *М* пересечения *АВ* с ∆ *DEK*, *М* = *АВ* ∩ ∆ *DEK*.

Через полученные точки проходит линия пересечения заданных треугольников. Анализ видимости на фронтальной проекции выполнен с помощью конкурирующих точек *1* и *2*. Их фронтальные проекции совпадают *12* = *22*. На горизонтальной проекции видно, что при взгляде по стрелке точка *1* закрывает точку *2*.

Видимость на горизонтальной проекции определена с помощью точек *3* и *4*. Их горизонтальные проекции совпадают *31* = *41*. Из фронтальной проекции видно, что при взгляде по стрелке точка *3* закрывает точку *4*.

Плоскопараллельным перемещением ∆*АВС* приводится в положение проецирующей плоскости. Для этого в плоскости проводят горизонталь *FC*, которая после перемещения должна быть перпендикулярна плоскости *П2*. Вся проекция *А1В1С1* перемещается в положение *А1В1С1* без изменения, а фронтальные проекции *А2В2С2* - по прямым, параллельным *ОХ* в *А2В2С2*. Эта проекция должна получиться в виде прямой. Далее вращением вокруг проецирующей прямой *i* ┴ *П2* преобразуем плоскость *АВС* в плоскость уровня, когда он будет параллелен плоскости *П1*. В треугольнике *АВС* следует показать линию пересечения *MN*.

Все вспомогательные построения должны быть показаны на чертеже. Видимые части треугольников можно покрыть бледными тонами красок или цветных карандашей.



Пример выполнения задачи 1

**Таблица А.1**

**Данные к задаче 1 (размеры и координаты, мм)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| zK | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 50 | 52 | 52 | 50 | 52 | 52 | 50 | 50 | 50 | 0 | 86 | 78 | 78 |
| yK | 52 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 78 | 86 | 68 |
| xK | 14 | 15 | 12 | 10 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 121 | 120 | 120 | 120 | 120 | 121 | 121 | 121 | 15 |
| zE | 36 | 35 | 35 | 32 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | 20 | 20 | 15 | 20 | 36 | 48 | 111 | 111 |
| yE | 19 | 20 | 18 | 20 | 36 | 20 | 38 | 36 | 35 | 36 | 35 | 35 | 30 | 35 | 19 | 111 | 48 | 48 |
| xE | 135 | 135 | 130 | 135 | 135 | 135 | 130 | 135 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86 |
| zD | 85 | 85 | 80 | 85 | 110 | 110 | 110 | 108 | 110 | 110 | 110 | 108 | 110 | 110 | 85 | 0 | 20 | 20 |
| yD | 110 | 110 | 105 | 115 | 85 | 85 | 80 | 85 | 85 | 85 | 85 | 80 | 85 | 85 | 110 | 20 | 0 | 0 |
| xD | 68 | 70 | 64 | 70 | 68 | 70 | 65 | 70 | 70 | 67 | 70 | 70 | 75 | 70 | 67 | 67 | 67 | 135 |
| zC | 48 | 50 | 45 | 46 | 83 | 85 | 82 | 80 | 85 | 82 | 85 | 80 | 80 | 80 | 48 | 38 | 47 | 47 |
| yC | 83 | 85 | 80 | 80 | 48 | 50 | 52 | 46 | 50 | 48 | 50 | 50 | 50 | 50 | 83 | 47 | 38 | 38 |
| xC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 135 | 135 | 130 | 130 | 135 | 135 | 135 | 135 | 0 |
| ZB | 79 | 80 | 80 | 75 | 25 | 25 | 20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 25 | 25 | 79 | 6 | 107 | 107 |
| yB | 25 | 25 | 25 | 20 | 79 | 80 | 82 | 78 | 80 | 79 | 89 | 80 | 80 | 80 | 25 | 117 | 6 | 6 |
| xB | 52 | 50 | 52 | 50 | 52 | 50 | 48 | 50 | 50 | 83 | 85 | 80 | 85 | 85 | 83 | 83 | 83 | 52 |
| zA | 9 | 10 | 10 | 10 | 90 | 85 | 90 | 88 | 92 | 90 | 92 | 85 | 88 | 85 | 10 | 70 | 40 | 40 |
| yA | 90 | 90 | 90 | 92 | 9 | 7 | 10 | 8 | 10 | 10 | 12 | 10 | 12 | 12 | 90 | 40 | 75 | 75 |
| xA | 117 | 120 | 115 | 120 | 117 | 115 | 120 | 116 | 115 | 18 | 20 | 15 | 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | 117 |
| № вар. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |

**Лист 4.** Построить линию пересечения конуса вращения с цилиндром вращения. Данные для своего варианта взять из табл. *А.2*.

**Указания к решению задачи 7.**

В правой половине листа строят проекции конуса вращения и цилиндра вращения.

**Анализ.** Поверхность прямого кругового цилиндра занимает проецирующее положение к плоскости П*2*, а поверхность конуса – общее положение.

**Решение.** Так как цилиндр занимает проецирующее положение, то фронтальная проекция линии пересечения *L2* очевидна и совпадает с вырожденной проекцией цилиндра, а горизонтальную определяем по принадлежности поверхности конуса. В первую очередь определяем характерные (опорные) точки:

1. Точки видимости *3* (*31*; *32*); *3* (*31*; *32*). В этих точках будет происходить изменение видимости линии пересечения.

2. Экстремальные точки, проекции которых будут крайними: левая *3* (*31*; *32*); правая *6* (*61*; *62*); высшая *1* (*11*; *12*); низшая *5* (*51*; *52*). Построение промежуточных точек рассмотрим на примере точки *3*. Она лежит на некоторой параллели конуса *h*, значит, ее горизонтальная *31* и фронтальная *32* проекции должны лежать соответственно на *h1* и h*2*. Аналогичным способом строим точки *2* и *4*. Полученные точки соединяем, которые являются искомой линией пересечения.

**Таблица А.2**

**Данные к задаче 7 (координаты и размеры, мм)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  вар. | xK | yK | zK | R | h | xA | yA | zA | R1 |
| 1 | 80 | 70 | 0 | 45 | 100 | 50 | 70 | 32 | 35 |
| 2 | 80 | 70 | 0 | 45 | 100 | 50 | 70 | 32 | 30 |
| 3 | 80 | 72 | 0 | 45 | 100 | 53 | 72 | 32 | 32 |
| 4 | 80 | 72 | 0 | 45 | 100 | 60 | 72 | 35 | 35 |
| 5 | 70 | 70 | 0 | 44 | 102 | 50 | 70 | 32 | 32 |
| 6 | 75 | 70 | 0 | 45 | 98 | 65 | 70 | 35 | 35 |
| 7 | 75 | 70 | 0 | 45 | 98 | 70 | 70 | 35 | 35 |
| 8 | 75 | 72 | 0 | 45 | 98 | 75 | 72 | 35 | 35 |
| 9 | 75 | 72 | 0 | 43 | 98 | 80 | 72 | 35 | 35 |
| 10 | 75 | 75 | 0 | 44 | 102 | 50 | 75 | 35 | 35 |
| 11 | 80 | 75 | 0 | 43 | 102 | 85 | 75 | 36 | 36 |
| 12 | 80 | 75 | 0 | 43 | 102 | 85 | 75 | 40 | 35 |
| 13 | 80 | 75 | 0 | 42 | 102 | 80 | 75 | 40 | 35 |
| 14 | 80 | 70 | 0 | 42 | 102 | 80 | 70 | 40 | 32 |
| 15 | 80 | 70 | 0 | 42 | 100 | 75 | 70 | 40 | 32 |
| 16 | 70 | 72 | 0 | 43 | 100 | 75 | 72 | 42 | 32 |
| 17 | 70 | 72 | 0 | 44 | 100 | 70 | 72 | 40 | 32 |
| 18 | 70 | 74 | 0 | 44 | 100 | 70 | 74 | 36 | 32 |



Пример выполнения задачи 7

**Задания для выполнения контрольной работы №1 (части 3)**

**во 2 семестре для листа 5:**

**Задание:**

Вычертить:1) болт, гайку, шайбу (и шплинт, если болт имеет отверстие под шплинт) по их действительным размерам, которые следует взять из соответствующих стандартов; 2) упрощенное изображение этих же деталей в сборе; 3) гнездо под резьбу, гнездо с резьбой, шпильку отдельно и шпильку в сборе с гайкой и шайбой (и шплинт, если дана корончатая или прорезная гайка) по их действительным размерам, которые следует взять из соответствующих стандартов.

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

**Указания по выполнению работы:**

При наличии у болта отверстия под шплинт размеры шплинта подбирают по ГОСТ 397-79.

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.

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).

**Размеры для болтового соединения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Резьба | Длина болта, мм | Исполнение | | | ГОСТ | | |
| болта | гайки | шайбы | болта | гайки | шайбы |
| 1, 19, 27 | М16 | 70 | 1 | 1 | 1 | 7798-70 | 5915-70 | 11371-78 |
| 2, 10, 18 | М18 | 80 | 2 | 2 | - | 7796-70 | 15521-70 | 6402-70 |
| 3, 17, 25 | М20 | 90 | 1 | 1 | 2 | 7805-70 | 5927-70 | 11371-78 |
| 4, 16, 24 | М24 | 70 | 2 | 2 | - | 7798-70 | 5915-70 | 6402-70 |
| 5, 15, 23 | М16×1,5 | 80 | 1 | 1 | 1 | 7796-70 | 15521-70 | 11371-78 |
| 6, 14, 22 | М16×1,5 | 90 | 2 | 2 | - | 7805-70 | 5927-70 | 6402-70 |
| 7, 13, 21 | М20×1,5 | 70 | 1 | 1 | - | 7805-70 | 5927-70 | 6402-70 |
| 8, 12, 20 | М24×1,5 | 80 | 2 | 2 | 2 | 7798-70 | 5915-70 | 113-78 |
| 9, 11, 26 | М20 | 90 | 1 | 1 | - | 7796-70 | 15521-70 | 11371-78 |

**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 |



**Задания для выполнения контрольной работы №1 (части 3)**

**во 2 семестре для листа 6:**

Индивидуальное задание «Деталировка 1 сложности» для выполнения рабочего чертежа детали берётся у методиста кафедры ЧиНГ в аудитории Э-304 «Энергетического» корпуса ЗабГУ.

**Задания для выполнения контрольной работы №1 (части 4)**

**во 2 семестре для листа 7:**

Исходными данными для проектирования обогатительной фабрики служат схема плана и разреза здания. Используя данные варианта (см. прил. А), необходимо подобрать основные конструктивные элементы здания и выполнить чертеж, детально разобрать конструктивные узлы здания. Для выполнения данной работы рекомендовано пособие С.В. Буслаевой, Н.Я. Никульшиной «Архитектурные конструкции обогатительной фабрики».

Работа выполняется в карандаше на формате А1 в масштабе (1:100) с размещенными на нем планом и разрезом (схема варианта см. приложение Б):

Разрез 1-1

План

Компоновка листа

**Приложение А**

Таблица А 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Н2 | | **-** | **-** | | **-** | **-** | **-** | 8,4 | 7,2 | 5,4 | 6 | 8,4 |
| Н1 | | **-** | **-** | | **-** | 10,8 | **-** | 10,8 | 10,8 | 12 | 9,6 | 10,8 |
| Н | | 14,4 | 13,2 | | 14,4 | 13,2 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Подвесное  Оборудование Q | l4 | 5 т | **-** | | **-** | **-** | **-** | 5 т | **-** | 5 т | 5 т | **-** |
| l3 | 5 т | 5 т | | 3 т | 5 т | 5 т | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| l2 | **-** | **-** | | 5 т | **-** | **-** | **-** | 5 т | 5 т | **-** | 5 т |
| l1 | **-** | **-** | | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| Мостовые  краны Q | l4 | **-** | **-** | | 10 т | **-** | **-** | **-** | 20 т | **-** | **-** | 10 т |
| l3 | **-** | **-** | | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| l2 | 10 т | 20 т | | **-** | 10 т | 20 т | 20 т | **-** | 10 т | **-** | **-** |
| l1 | **-** | **-** | | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| Конструкции покрытия | l4 | ж/б балка  12 м |  | | ж/б балка покрытия  скатная | ж/б балка покрытия  скатная | ж/б ферма  18 м | ж/б балка  12 м | ж/б балка | ж/б ферма  18 м | ж/б балка покрытия  скатная | ж/б балка покрытия  скатная |
| l3 | ж/б ферма 18 м | |
| l2 | ж/б ферма  18 м | ж/б ферма  18 м | | ж/б ферма  18 м | ферма | ж/б балка  покрытия | ж/б ферма  30 м |
| l1 | балка |
| Шаг колонн  в х n | | 6х6 | 12х3 | | 12х3 | 6х6 | 6х6 | 6х6 | 12х3 | 12х3 | 6х4 | 6х4 |
| l4 | | 6 | - | | 6 | 6 | 12 | 6 | 12 | 6 | 12 | 6 |
| l3 | | 6 | 18 | | 6 | 12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 12 | 6 |
| l2 | | 12 | 12 | | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 18 | 12 | 12 |
| l1 | | 6 | 6 | | 6 | 12 | 6 | 6 | 6 | 12 | 6 | 12 |
| № схемы | | Схема 1 | | | | | | Схема 2 | | | | |
| № варианта | | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

**Продолжение прил. А**

Таблица А 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Н2 | | 10,8 | 10,8 | | 12 | 10,8 | 9,6 | 7,2 | 6 | 6 | 7,2 | 5,4 |
| Н1 | | 14,4 | 13,2 | | 14,4 | 14,4 | 13,2 | 16,8 | 10,8 | 13,5 | 18 | 16,8 |
| Н | | - | - | | - | - | - | 14,4 | 14,4 | 18 | 15,6 | 14,4 |
| Подвесное  Оборудование Q | l4 | - | **-** | | **-** | **-** | **-** | - | **-** | - | - | **-** |
| l3 | - | 5- | | - | - | - | **-** | 5 т | 5 т | **-** | **-** |
| l2 | 5 т | 5 т | |  | 5 т | 5 т | **-** | - | 5 т | **-** | - |
| l1 | 5 т | 5 т | | 5 т | **-** | **-** | 5 т | 5 т | **-** | **-** | 5 т |
| Мостовые  краны Q | l4 | **-** | **-** | | - | **-** | **-** | **-** | - | **-** | **-** | - |
| l3 | 10 т | **-** | | 10 т | 10 т | 10 т | 10 т | **-** | **-** | 10 т | **-** |
| l2 | - | 20 т | | 10 т | - | - | 10 т | **-** | - | 10 т | 10 т |
| l1 | **-** | **-** | | **-** | 10 т | 20 т | **-** | 10 т | 30 т | 20 т | **-** |
| Конструкции покрытия | l4 | 2-х скатная балка | **-** | | ж/б балка покрытия  скатная | ж/б балка покрытия  скатная и ферма | ж/б ферма | ж/б ферма | ж/б балка  покрытия | ж/б балка | ж/б балка покрытия  скатная | ж/б балка покрытия  скатная и фермы |
| l3 | ж/б ферма  30 м | |
| l2 | ж/б балка | ж/б ферма  24 м |
| l1 | ж/б балка | | ж/б балка |
| Шаг колонн  в х n | | 6х6 | 12х3 | | 12х3 | 6х6 | 6х6 | 6х6 | 12х3 | 6х6 | 6х6 | 6х6 |
| l4 | | - | - | | - | - | - | 9 | 6 | 6 | - | 6 |
| l3 | | 18 | 12 | | 18 | - | 6 | 9 | 12 | 12 | 9 | 9 |
| l2 | | 12 | 18 | | 18 | 24 | 12 | 9 | 6 | 12 | 9 | 9 |
| l1 | | 12 | 12 | | 6 | 6 | 12 | 6 | 12 | 12 | 18 | 12 |
| № схемы | | Схема 3 | | | | | | Схема 4 | | | | |
| № варианта | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Окончание прил. А

Таблица А 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Н1 | | - | - | - | - | 9,6 | 10,8 |
| Н | | 14,4 | 13,2 | 12,6 | 13,2 | 12,6 | 14,4 |
| Подвесное  оборудование Q, т | l4 | - | - | - | - | - | - |
| l3 | - | - | - | - | - | - |
| l2 | - | - | 5 т | 5 т | - | - |
| l1 | - | - | - | - | - | - |
| Мостовые  Краны Q, т | l4 | - | - |  |  | - | - |
| l3 | - | - | 10 т | 20 т | - | - |
| l2 | 10 т | 10 т | - | - | 10 т | 20 т |
| l1 | 30 т | 20 т | 10 т | 20 т | 20 т | 20 т |
| Конструкции  покрытия | l4 |  |  |  |  |  |  |
| l3 | 3 ж/б фермы по 18 м | 3 ж/б фермы по 24 м |
| l2 | 2 ж/б фермы по 30 м | 2 ж/б фермы по 24 м | ж/б фермы 30, 18 м | ж/б фермы 30, 24 м |
| l1 |
| Шаг колонн  b x n | | 6х6 | 12х3 | 6х7 | 12х4 | 6х6 | 12х3 |
| l4 | | - | - | - | - | - | - |
| l3 | | - | - | 18 | 24 | - | - |
| l2 | | 30 | 24 | 18 | 24 | 18 | 18 |
| l1 | | 30 | 24 | 18 | 24 | 30 | 24 |
| № схемы | | Схема 5 | | Схема 6 | | Схема 7 | |
| № варианта | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |

**Приложение Б**

Схема 1



Продолжение прил. Б

Схема 2

****

Продолжение прил. Б

Схема 3

****

Продолжение прил. Б

Схема 4

****

Продолжение прил. Б

Схема 5



Продолжение прил. Б

Схема 6



Окончание прил. Б

Схема 7



**Экзамен в 1 семестре**

1. Предмет начертательной геометрии.

2. Методы проецирования. Пространственно-геометрическое положение объектов.

3. Задание точки на комплексном чертеже (к.ч.) Монжа.

4. Линии на эпюре Монжа.

5. Классификация прямых: общего положения, уровня, проецирующие.

6. Поверхности. Способы задания. Определитель поверхности. Очерк. Каркас.

7. Поверхности вращения.

8. Поверхности второго порядка: цилиндр, конус, параболоид, эллипсоид, однополостный гиперболоид, сфера.

9. Тор – поверхность 4-го порядка.

10. Линейчатые поверхности – торсы.

11. Конические и цилиндрические поверхности общего вида.

12. Прямоугольные и призматические поверхности.

13. Винтовые поверхности.

14. Плоскость. Определение. Способы задания. Классификация.

15. Позиционные задачи.

16. Принадлежность точек и линий плоскости и поверхности.

17. Главные линии плоскости.

18. Теорема о проецировании прямого угла.

19. Пересечение геометрических образов – частный алгоритм:

а) пересечение прямой с плоскостью и поверхностью.

б) пересечение двух плоскостей.

в) пересечение плоскости и поверхности.

г) пересечение двух поверхностей.

20. Пересечение геометрических образов – общий алгоритм:

21. Перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей.

22. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей.

23. Метрические задачи.

24. Определение длины отрезка и расстояний.

25. Способ прямоугольного треугольника.

26. Способ замены плоскостей проекций: четыре основные задачи.

**Зачет во 2 семестре**

1. Соединения.

1.1. Классификация соединений.

2. Резьба.

2.1. Классификация резьб.

2.2. Основные параметры резьбы.

2.3. Изображение резьбы на стержне, в отверстии.

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

3. Какие чертежи называются эскизами?

4. Последовательность выполнения эскиза.

5. Требования, предъявляемые к эскизам.

6. Какие чертежи называются рабочими?

7. Какие требования предъявляются к рабочим чертежам?

8. Какие чертежи называются сборочными?

9. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

10. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

11. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?

12. Как на сборочном чертеже указывают номера позиций?

13. Правила заполнения спецификации ГОСТ 2.108-68.

14.Особенности строительного чертежа. Способность анализировать структуру производственных объектов при строительстве и реконструкции.

15. Основные конструктивные элементы промышленного здания.

16. Координационная сетка здания. Пролеты. Шаг колонн.

17. Этапы выполнения плана здания.

18. Разрез на строительном чертеже.

19. Нанесение размеров на строительном чертеже.

20. Условные обозначения.

21. Правила оформления строительных чертежей. Составление необходимой документации в соответствии с действующими нормативами.

**Экзамен в 3 семестре**

1. Общие сведения о Компас-график LT. Пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.
2. Основные элементы интерфейса Компас-график LT.
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. Построение трехмерных твердотельных моделей.
11. Эскизы. Операции: вращения, выдавливания, сечения по эскизам, кинематическая операция перемещения.
12. Редактирование операций.
13. Построение плоских изображений в автоматическом режиме.
14. Заполнение основной надписи.
15. Ввод технических требований.
16. Вывод на печать.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие / Гордон Владимир Осипович, Семенцов-Огиевский Михаил Алексеевич; под ред. В.О. Гордона. - 29 изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 272с. : ил.

2. Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии: учебник / О. В. Локтев. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 136 с. : ил.

3. Лагерь А. И**.** Инженерная графика: учебник / Лагерь Александр Иванович. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006. – 335с. : ил.

4. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник / Левицкий Владимир Сергеевич. – 8-е изд., перераб, и доп. – М.: Высшая школа, 2007. – 435с. : ил.

5. Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник / Чекмарев Альберт Анатольевич. – М.: Высшая школа, 2008. – 382с. : ил.

6. Павлова А.А. Начертательная геометрия: учебник / А.А. Павлова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Владос, 2005. – 301 с.

7. Потемкин А. Инженерная графика / А. Потемкин – 2-е изд., испр. И доп.– М.: Лори, 2002. – 444 с.: ил. + 1 CD-ROM.

8. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе «Компас – 3D». – С-Пб. 2004. – 436 с.: ил. + 1CD-ROM.

**Дополнительная литература**

1. Ломоносов Г.Г. Инженерная графика. – М.: Недра, 1984. – 228 с.

2. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия: учебник / Н.Н. Крылов. – Москва: Высшая школа, 1990. – 240 с.

3. Локтев О. В.  Задачник по начертательной геометрии: учеб. пособие / Локтев Олег Васильевич, Числов Петр Алексеевич. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 104с. : ил.

4. Гордон В. О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учеб. пособие / Гордон Владимир Осипович, Иванов Юрий Борисович, Солнцева Татьяна Евгеньевна; под ред. Ю.Б. Иванова. - 14-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 320с. : ил.

5. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – 3-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2002. – 493 с.: ил.

6. Новичихина Л. И. Справочник по техническому черчению / Новичихина Лидия Ивановна. – Минск: Книжный Дом, 2004. – 320с. : ил.

**Собственные учебные пособия**

1. Буслаева С.В. Методы инженерной графики при решении задач геологического и геофизического профиля: учебное пособие / С.В. Буслаева. – Чита: ЧитГУ, 2007. – 99 с.
2. Буслаева С.В. Архитектурные конструкции обогатительной фабрики: учеб. пособие / Буслаева Светлана Викторовна, Никульшина Наталья Яковлевна. – Чита: ЗабГУ, 2015. – 208 с.
3. Буслаева С.В. Начертательная геометрия. Сборник задач для студентов всех специальностей направления «Горное дело»: учебн. пособие / С.В. Буслаева - Чита: ЧитГУ, 2005. - 122 с.
4. Крылова, В.Д. Начертательная геометрия: позиционные задачи: учеб. пособие / В.Д. Крылова, О.А. Исаченко. – Чита: ЗабГУ, 2012 г. – 253 с.
5. Крылова, В.Д. Метрические задачи к модулю № 3: учеб. пособие / В.Д. Крылова. – Чита: ЧитГТУ, 1995 г.
6. Крылова, В.Д. Начертательная геометрия: учеб. пособие / В.Д. Крылова [и др.]. – Чита: ЧитГТУ, 1997 г. 107 с.
7. Заслоновская Л. М**.** Геометрическое черчение: учеб. пособие / Заслоновская Лидия Михайловна. - Чита: ЧитГТУ, 2001. – 109 с.
8. Альстер Т.М. Изделия и соединения: учебное пособие / Альстер Татьяна Михайловна. – Чита: ЧитГУ, 2010. – 177 с.
9. Матвеева Н. Н. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / Матвеева Наталья Николаевна, Ермакова Светлана Владимировна, Исаченко Ольга Анатольевна. - Чита: ЧитГУ, 2007. - 251с.
10. Матвеева Н.Н. и другие. Решебник по начертательной геометрии: эл. учеб. пособие – Чита, ЧитГУ, 2008.
11. Матвеева Н.Н., Буслаева С.В., Ермакова С.В. Видеоуроки по компьютерной графике: эл. учеб. пособие – Чита, ЧитГУ, 2010.
12. Матвеева Н.Н. Начертательная геометрия для студентов заочников: учеб. пособие / Матвеева Наталья Николаевна. – Чита: ЧитГУ, 2003. – 130 с.
13. Матвеева Н.Н. Инженерная графика для студентов заочников: учеб. пособие / Матвеева Наталья Николаевна. – Чита: ЧитГУ, 2004. – 130 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. КонсультантПлюс:Высшая школа

Ведущий преподаватель:

Зав. кафедрой ЧиНГ Буслаева С.В.

(Должность, ФИО, подпись)

----------------------------

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_г.