

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Металлургии, машиностроения и материаловедения

А.С. Савинов

« 20 » октября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Начертательная геометрия и компьютерная графика *НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)*

Направление подготовки (специальность)

Направление 15.03.01 Машиностроение

шифр наименование направлений подготовки (специальности)

Профиль Машины и технология обработки металлов давлением

Форма обучения

Заочное

Институт
Кафедра

Металлургии, машиностроения и материаловедения
Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

Курс

1

Магнитогорск
2016

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 г. № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
« 5 » октября 2016 г., протокол № 4


Зав. кафедрой  /А.Г. Корчунов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения

« 20 » октября 2016 г., протокол № 2

Председатель  /А.С. Савинов /

Согласовано: зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

 / С.И. Платов /

Рабочая программа составлена: старший преподаватель

 / Е.А. Свистунова /

Рецензент: к.п.н. доцент каф. Архитектуры ИСАИ

 /О.М. Веремей /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и компьютерная графика» являются:

- овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач;
- овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Начертательная геометрия и компьютерная графика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы (Б1. Б.12).

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения предшествующих школьных курсов дисциплин: черчение, геометрия, информатика.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ОПК-3 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | |
| Знать | - основные определения и понятия начертательной геометрии и инженерной графики; - способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и обобщенных позиционных; - правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД |
| Уметь | - определять геометрические формы модели по ее комплексному чертежу; - решать обобщенные позиционные и метрические задачи; - выполнять изображение модели на комплексном чертеже; - наносить размеры на чертеже в соответствии со стандартами ЕСКД; - пользоваться измерительными инструментами |
| Владеть | - навыками пользования учебной и справочной литературой и стандартами ЕСКД; - основными методами решения задач в области инженерной графики; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний. |
| ПК-2 - умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---------------------------------|---|
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основы, определения и понятия стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - основные правила выполнения 2 D чертежей; - основные положения ЕСКД; - нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых типов чертежей |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения); - объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, чертежей и 3D моделей; - применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности; - использовать знания чтения и построения чертежей и 3D моделей на междисциплинарном уровне |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов дисциплины для решения задач на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - методами использования программных средств для решения практических задач; - основными методами исследования в области инженерной и компьютерной графики, практическими умениями и навыками их использования |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 29 академических часов:
 - аудиторная – 26 академических часов;
 - внеаудиторная – 3 академических часов
- самостоятельная работа – 210,4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 12,6 академических часов

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в академических часах) | | | Самостоятельная работа (в академических часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Проекционное черчение | | | | | | | | |
| 1.1. Тема. Общие правила выполнения чертежей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии чертежа. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные. ГОСТ 2.305-08. | 1 | | | 1 И | 8 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 1.2. Тема. ГОСТ 2.305-08 Изображения: виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров на чертежах и предельных отклонений. | 1 | | | 1 И | 8 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|--|----------------|-----------|--|---|---------------------------|
| Итого по разделу | <i>1</i> | | | <u>2</u> 2И | <i>16</i> | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы. Тестирование. | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 2. Раздел. Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Свойства параллельного проецирования. ГОСТ 2.317-69. Стандартные виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Построение плоских фигур и окружностей в различных видах аксонометрических проекций. | 1 | | | <u>2</u> | 10 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| Итого по разделу | <i>1</i> | | | <u>2</u> | <i>10</i> | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 3. Раздел. Основы начертательной геометрии. | | | | | | | | |
| 3.1. Тема. Методы проецирования. Комплексный чертеж в трех проекциях. Абсолютные и относительные координаты точки. | 1 | 1 | | 1 | 6 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 3.2. Тема. Проекция прямой линии. Положение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Конкурирующие точки. Определение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника. Проекция прямого угла. | 1 | 1 | | 1 | 6 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|--|----------------|------|--|---|---------------------------|
| 3.3. Тема. Плоскость. Элементы определяющие плоскость. Различные случаи положения в пространстве. Взаимное положение и принадлежность точек, прямых, плоскостей. Горизонтали, фронталы в плоскостях уровня, проецирующих и общего положения. | 1 | 1 | | 1 | 6 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 3.4. Тема. Поверхности. Образование и задание поверхности на чертеже. Точка и линия принадлежащие поверхности. Сечение многогранников плоскостью частного и общего положения. | 1 | 1 | | <u>2</u> 1И | 6 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 3.5. Тема. Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера). Пересечение поверхностей. | 1 | | | <u>1</u> 1И | 7,4 | Выполнение домашней контрольной работы | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| Итого по разделу | 1 | 4 | | <u>6</u> 2И | 57,4 | Выполнение домашней контрольной работы. Тестирование. Экзамен | Проверка домашней контрольной работы. Тестирование. Экзамен. | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 4. Раздел. Машиностроительное черчение. | | | | | | | | |
| 4.1. Тема. Резьбовые и сварные соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. | 1 | | | <u>4</u> 1И | 40 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 4.2. Тема. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. Спецификация. | 1 | | | <u>2</u> 1И | 40 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 4.3. Тема. Эскизирование деталей сборочного узла | 1 | | | <u>2</u> 1И | 40 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| 4.4. Тема. 3D моделирование деталей сборочного узла по выполненным эскизам. Создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации | 1 | | | <u>4</u> 1И | 33 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. | Проверка домашней контрольной работы | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|--|-------------------------------|--------------|---|--|---------------------------|
| Итого по разделу | <i>1</i> | | | <i><u>12</u></i> <i>4И</i> | <i>153</i> | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. Зачет с оценкой | Проверка домашней контрольной работы. Зачет с оценкой. | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| Итого по курсу | 1 | 4 | | <u>22</u> 8И | 210,4 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. Экзамен, зачет с оценкой | Экзамен, зачет с оценкой | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |
| Итого по дисциплине | 1 | 4 | | <u>22</u> 8И | 210,4 | Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование. Экзамен, зачет с оценкой | Экзамен, зачет с оценкой | ОПК-3 – зув ПК-2 – зув |

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» используются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Для формирования представлений об основах начертательной геометрии, способах проецирования, методах построения чертежей, трехмерных объектов, способах преобразования чертежа, основах инженерной и компьютерной графики, теоретических основ и правил построения изображений трехмерных форм и развития пространственного представления студентов используются:

- лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов) - для ознакомления с основными положениями и алгоритмами решений задач; для наглядного представления способов решения позиционных и метрических задач, построения различных изображений;
- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя) - для систематизации и закрепления знаний по дисциплине.

Практические занятия по начертательной геометрии и компьютерной графике проводятся в традиционной и интерактивной форме. В традиционной форме практическое занятие, посвящено освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); совместная работа в малых группах (2-3 студента) – прохождение всех этапов и методов получения изображения; индивидуальное обучение.

Предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий компьютерных симуляций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

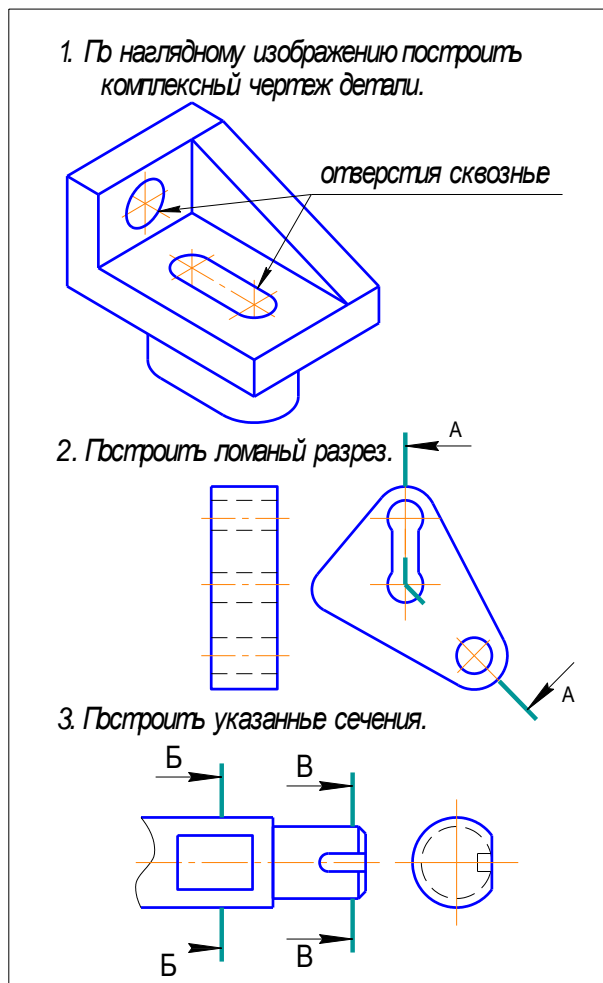
6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

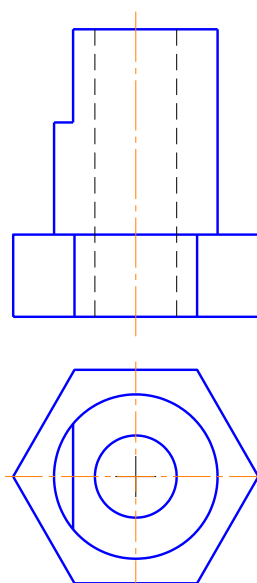
Примерные аудиторские контрольные работы (АКР):

АКР №1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД ГОСТ 2.305-2008).
Контрольная работа выполняется в письменном виде.



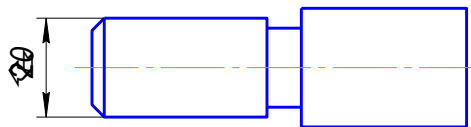
АКР №2. Аксонометрические проекции.

На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти. Проставить габаритные размеры.

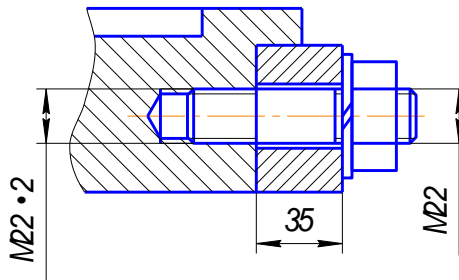


АКР №3. Резьбовые соединения.

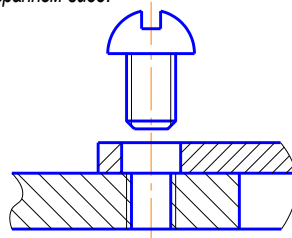
1. На стержне изобразить и обозначить специальную упорную резьбу: $D_{нар}=20\text{мм}$, шаг 3мм, трехзаходная.



2. По данному чертежу рассчитать длину шпильки и дать ее условное обозначение (ГОСТ 22034-76, класс прочности 58).



3. Изобразить детали в собранном виде.



Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, прохождения тестов для самоконтроля.

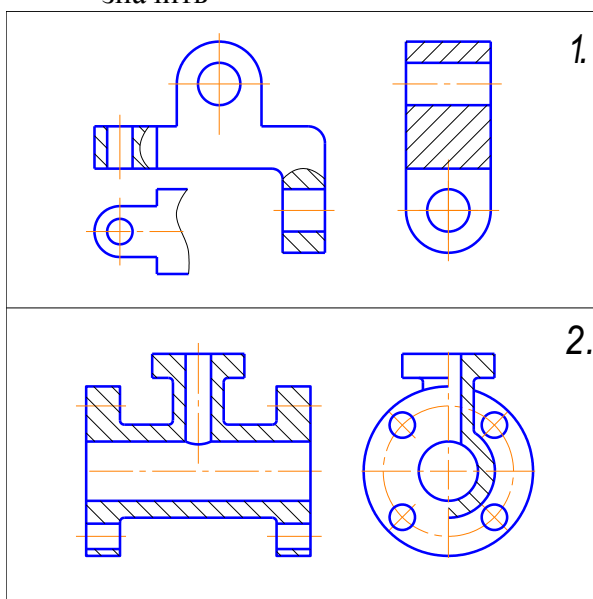
Для подготовки к экзамену студентам предлагается выполнить тестовые контрольные работы по различным темам.

АКР №1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД ГОСТ 2.305-2008). Контрольная работа.

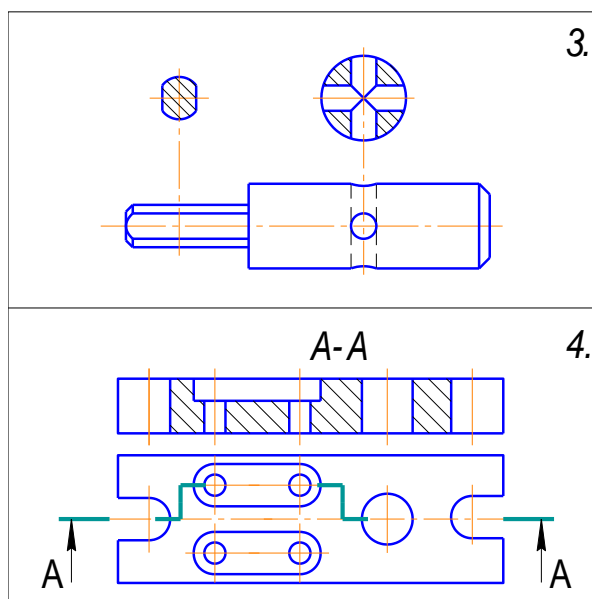
УКАЖИТЕ, НА КАКОМ ИЗ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ:

1. Выполнен сложный разрез.
2. Выполнен полный фронтальный разрез.
3. Выполнен полный профильный разрез.
4. Выполнены местные разрезы.
5. Выполнен местный вид.
6. Выполнены сечения
7. Выполненный разрез следует обозначить

9. Выполненный разрез целесообразно соединить с видом осью симметрии
9. Выполненный разрез целесообразно соединить с видом осью симметрии
10. Выполнена условность при изображении в разрезе отверстий на круглых фланцах, не попавших в секущую плоскость
11. Неправильно выполнена штриховка в разрезах.



8.



АКР №2. Резьбовые и сварные соединения.

УКАЖИТЕ, НА КАКОМ ИЗ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ:

1. Какой из профилей соответствует упорной резьбе?
2. Какой из профилей соответствует крепежной резьбе?
3. Какой из профилей резьб не стандартизирован?

4. На какой детали резьба выполнена без сбегов (с полным профилем)?
5. На какой детали имеет место небевод резьбы?
6. Какого направления изображена резьба на указанных чертежах:
а) - правого; б) - левого.

а) б) в)

7. Какое из приведенных условных обозначений соответствует многозаходной резьбе?
а) G3/4; б) Tr 60 • 36 (p12);
в) M 90 • 3; г) S 60 • 12.
8. Какое изображение соответствует отверстию с резьбой?

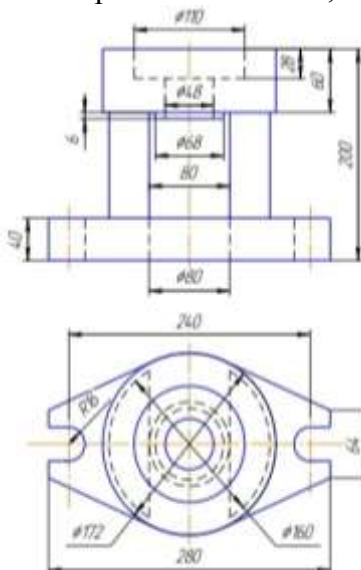
а) б) в) г)

9. Как выполнены сварные швы?
а) по замкнутой линии;
б) при монтаже;
в) по незамкнутой линии.
10. Соединение какого вида обозначено цифрой 1?
а) угловое;
б) нахлесточное;
в) тавровое;
г) стыковое.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

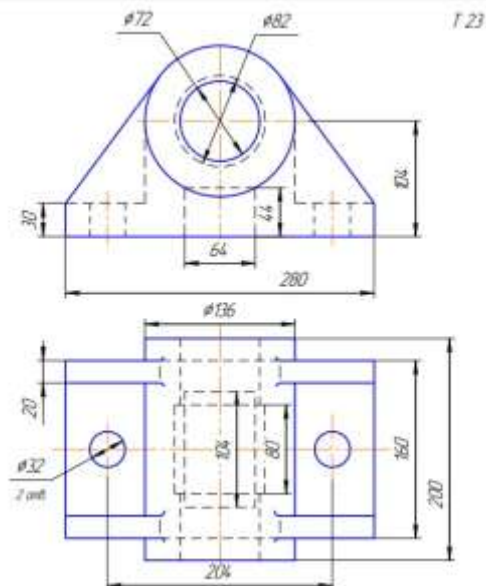
ИДЗ №1 «Проекционное черчение»

По карточке-заданию построить третий вид по двум заданным, выполнить фронтальный и профильный разрезы, при необходимости выполнить местный разрез, проставить размеры равномерно на трёх изображениях. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.



ИДЗ №2 «Проекционное черчение»

По карточке-заданию построить третий вид по двум заданным, выполнить фронтальный и профильный разрезы, при необходимости выполнить местный разрез, проставить размеры равномерно на трёх изображениях. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1 или 1:2.

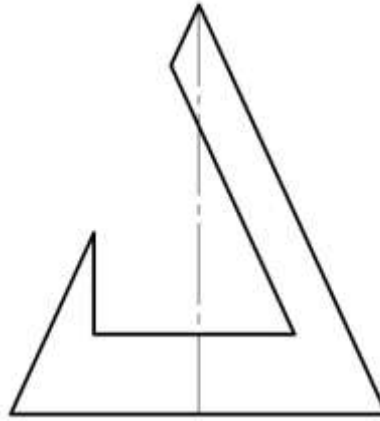


ИДЗ №3 «АксонOMETрические проекции»

Построить прямоугольную изометрию детали (деталь по карточкам из темы «Проекционное черчение»). Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.

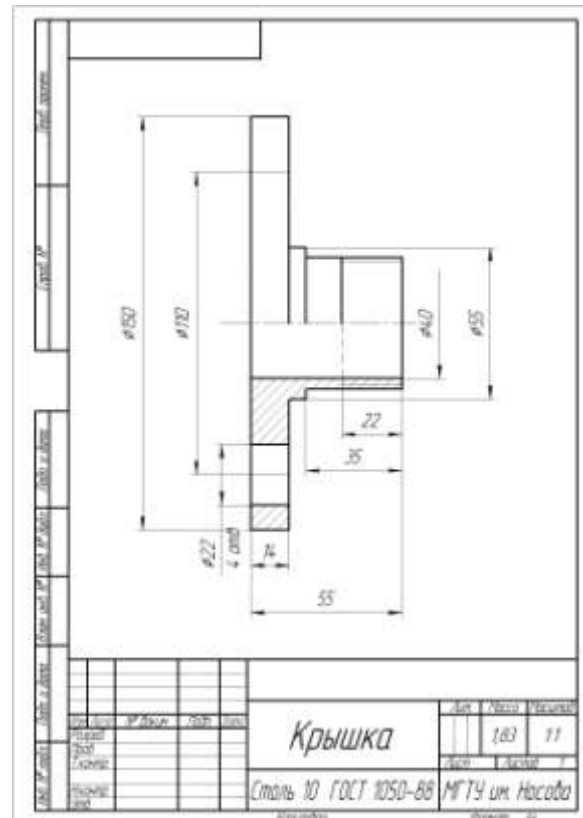
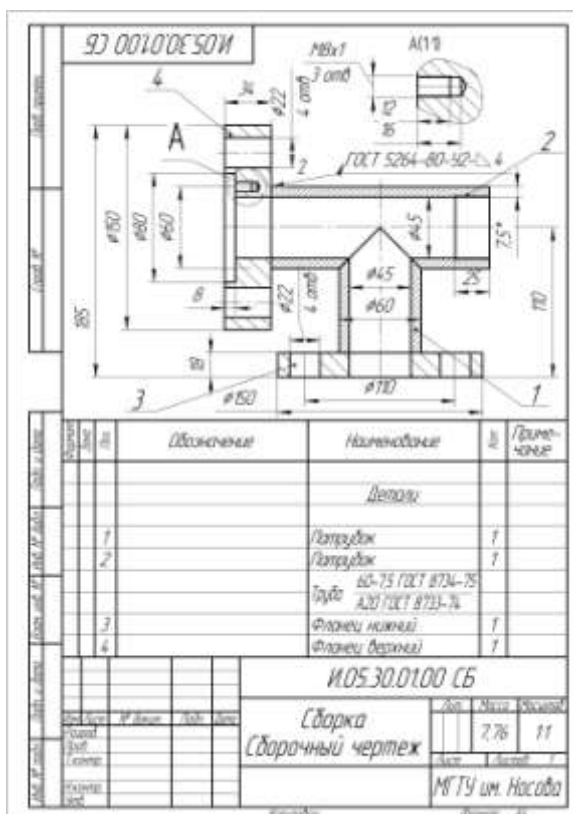
ИДЗ №4 «Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера)»

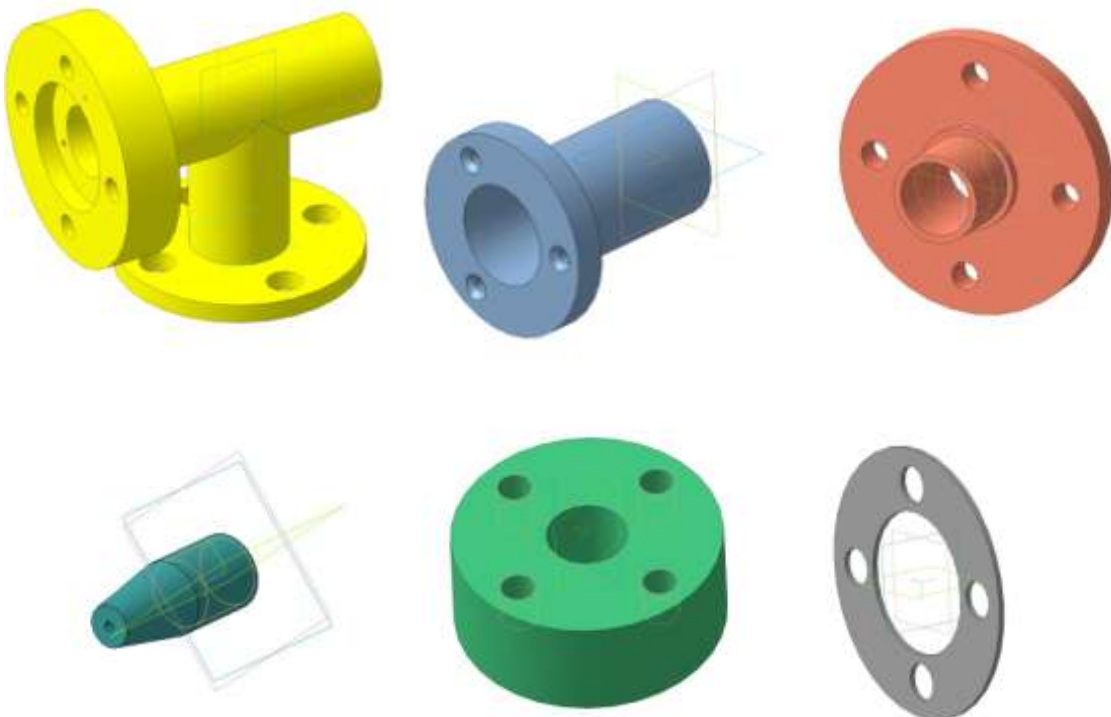
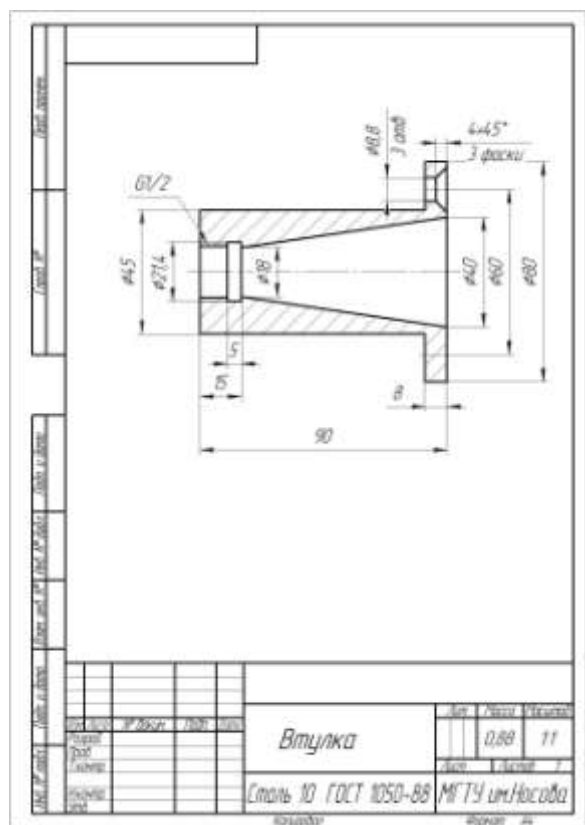
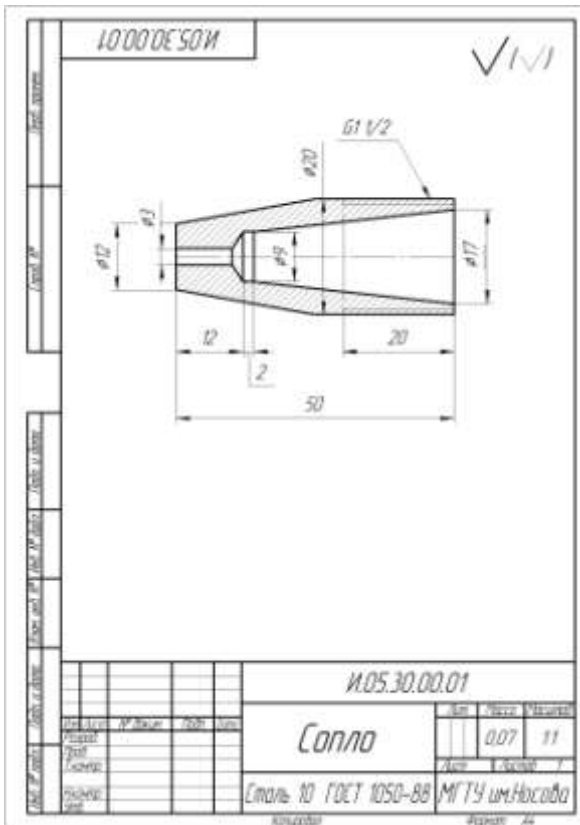
Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.



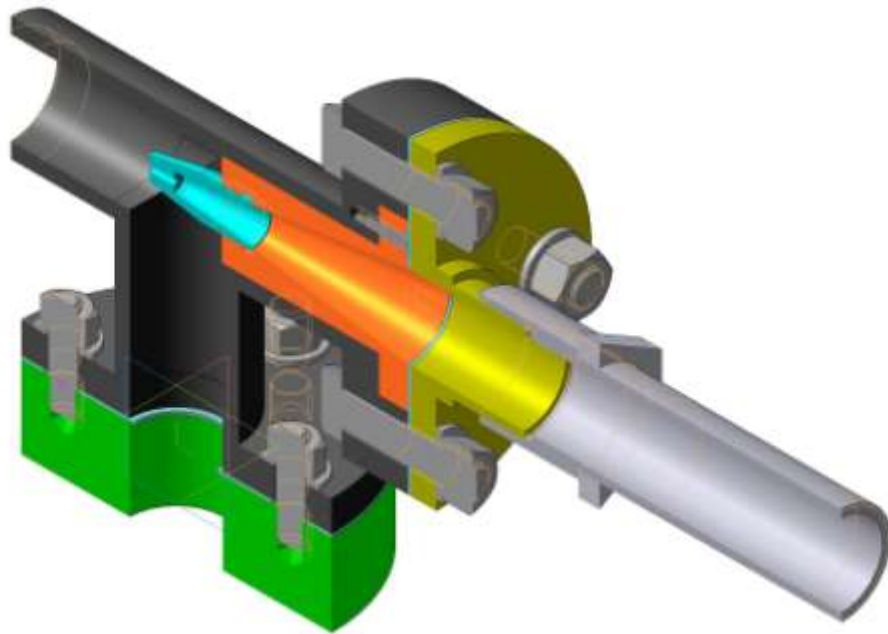
ИДЗ №5 «Резьбовые и сварные соединения. Сборочный чертеж»

1. По варианту (индивидуальному заданию) создать 3D модели: корпуса, втулки, крышки, сопла, детали трубопровода местной системы, прокладок (2 шт) в Компас 3D.
2. Создать 3D сборку элеватора со стандартными изделиями (винт, болт-шайба-гайка, шпилька-шайба-гайка, контргайка, муфта, сгон) по вариантам.
3. Создать сборочный чертеж элеватора, спецификацию.





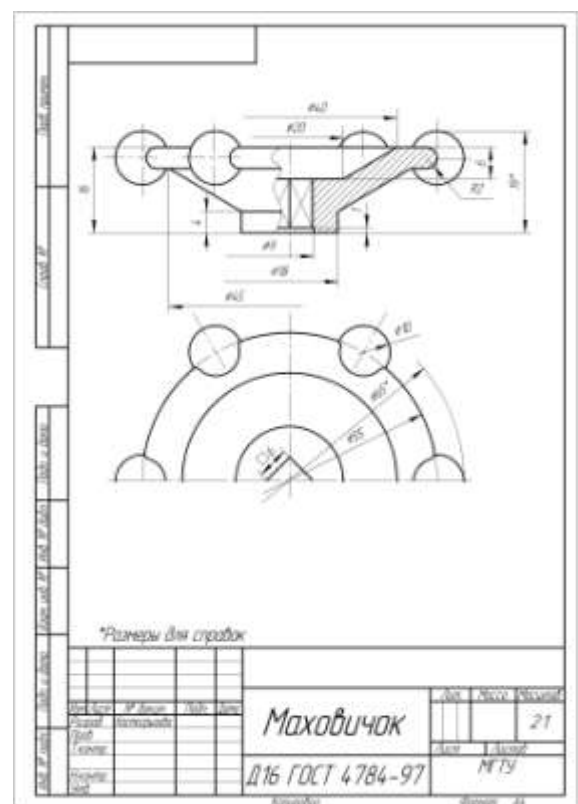
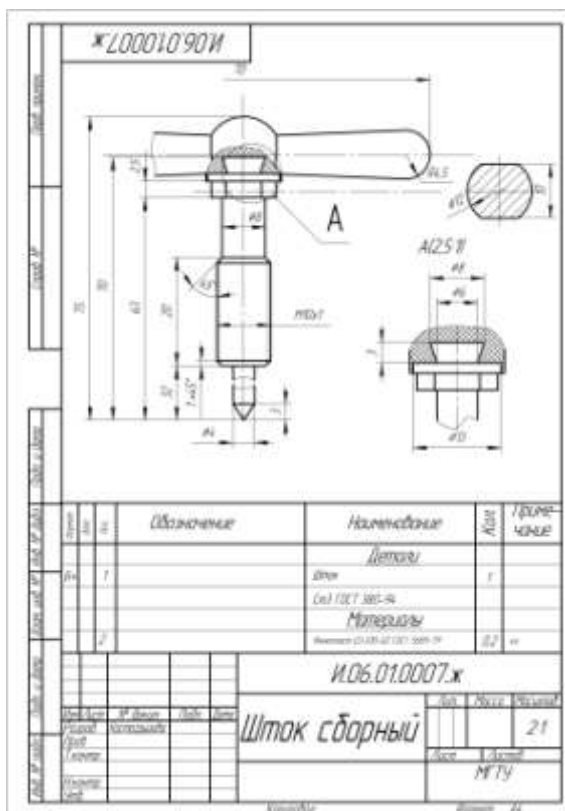
3D модели: корпуса, втулки, крышки, сопла, детали трубопровода местной системы, прокладки

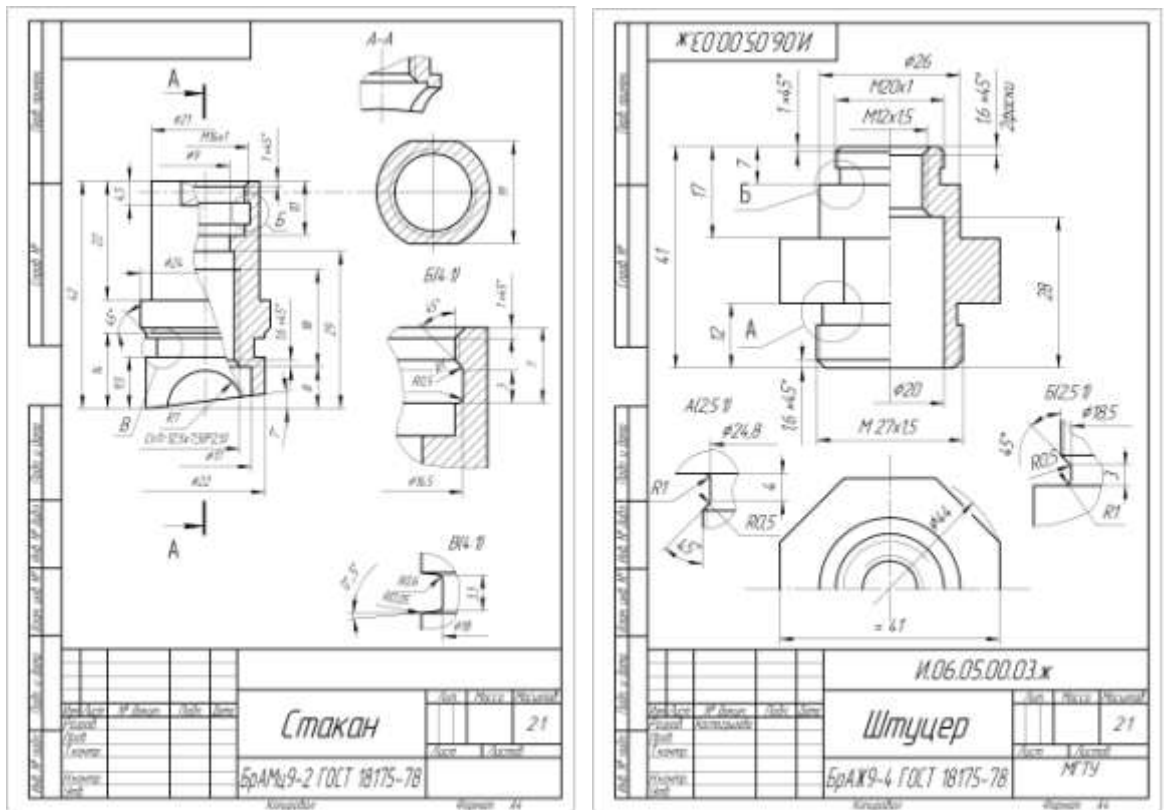


3D модель элеватора в сборе

ИДЗ №6. Эскизирование деталей сборочного узла

Выполнить эскизы деталей сборочного узла по индивидуальным вариантам (сборочные узлы).

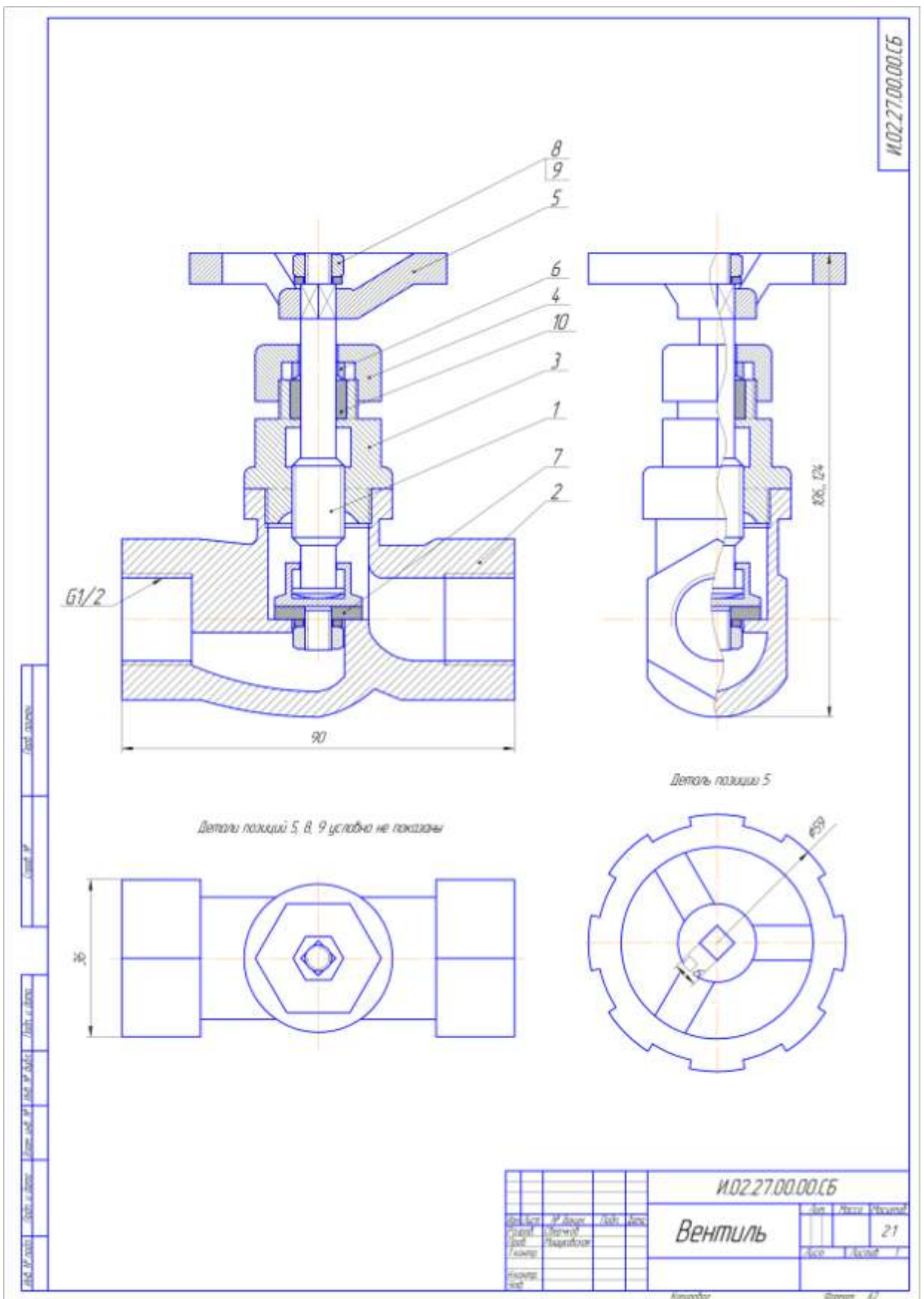




ИДЗ №7. 3D моделирование деталей сборочного узла по выполненным эскизам. Создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации.

По эскизам деталей сборочного узла создать 3D модели, 3D сборку по вариантам. Создать ассоциативный сборочный чертеж и спецификацию. Оформить сборочный чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.

| Код | Обозначение | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------------|------------------|--------------------------|--------|------------|
| Документация | | | | |
| С | И.02.27.00.00.05 | Сборочный чертеж | | |
| Сборочные единицы | | | | |
| А | 1 И.02.27.01.00 | Шток | 1 | |
| Детали | | | | |
| В | 2 И.02.27.00.01 | Корпус | 1 | |
| А | 3 И.02.27.00.02 | Крышка | 1 | |
| А | 4 И.02.27.00.03 | Гайка накидная | 1 | |
| А | 5 И.02.27.00.04 | Мембрана | 1 | |
| А | 6 И.02.27.00.05 | Втулка | 1 | |
| А | 7 И.02.27.00.06 | Шайба | 1 | |
| Стандартные изделия | | | | |
| В | | Гайка М6х15 ГОСТ 5915-70 | 2 | |
| 9 | | Шайба 6.01 ГОСТ 11571-78 | 2 | |
| Материалы | | | | |
| В | | Набивка ПЭ ГОСТ 481-80 | | |
| И.02.27.00.00 | | | | |
| Вентиль | | | | |



ИДЗ №8 «Чтение и детализирование сборочных чертежей»

По сборочному чертежу (распечатать на листе формата А3) разработать рабочие чертежи 3 деталей (указывается преподавателем).

02. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

| № п/п | № | Обозначение | Наименование | Мат. пр. | Мас. пр. |
|----------------------|----|------------------|----------------------|----------|----------|
| 02. М400.02.00.00.СБ | | | Документация | | |
| | | | Сборочный чертёж | | |
| | | | Детали | | |
| А2 | 1 | М400.02.00.00.01 | Корпус | | |
| А3 | 2 | М400.02.00.00.02 | Штуцер | | |
| А3 | 3 | М400.02.00.00.03 | Седло | | |
| А3 | 4 | М400.02.00.00.04 | Палец | | |
| А4 | 5 | М400.02.00.00.05 | Клапан | | |
| А4 | 6 | М400.02.00.00.06 | Пружина | | |
| А4 | 7 | М400.02.00.00.07 | Крышка | | |
| А4 | 8 | М400.02.00.00.08 | Шайба | | |
| А4 | 9 | М400.02.00.00.09 | Шайба | | |
| А4 | 10 | М400.02.00.00.10 | Шайба | | |
| А4 | 11 | М400.02.00.00.11 | Шайба уплотнительная | | |
| А4 | 12 | М400.02.00.00.12 | Пружина | | |
| А4 | 13 | М400.02.00.00.13 | Маховичок | | |
| А4 | 14 | М400.02.00.00.14 | Кольцо | | |
| | | | Стандартные изделия | | |
| | | | Гайка М8.5 | | |
| | | | ГОСТ 8816-70 | | |

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливается между секцией топливного насоса и форсункой.

Для включения подачи топлива вращают маховичок поз. 13. Палец поз. 4, действуя на клапан поз. 5, сжимает пружину поз. 12, при этом топливо проходит через отверстие деталей поз. 6, 3, 2 и через левое резьбовое отверстие корпуса поз. 1 выходит наружу и собирается в верхней секции (на чертеже не показана). Расход топлива, подаваемого поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

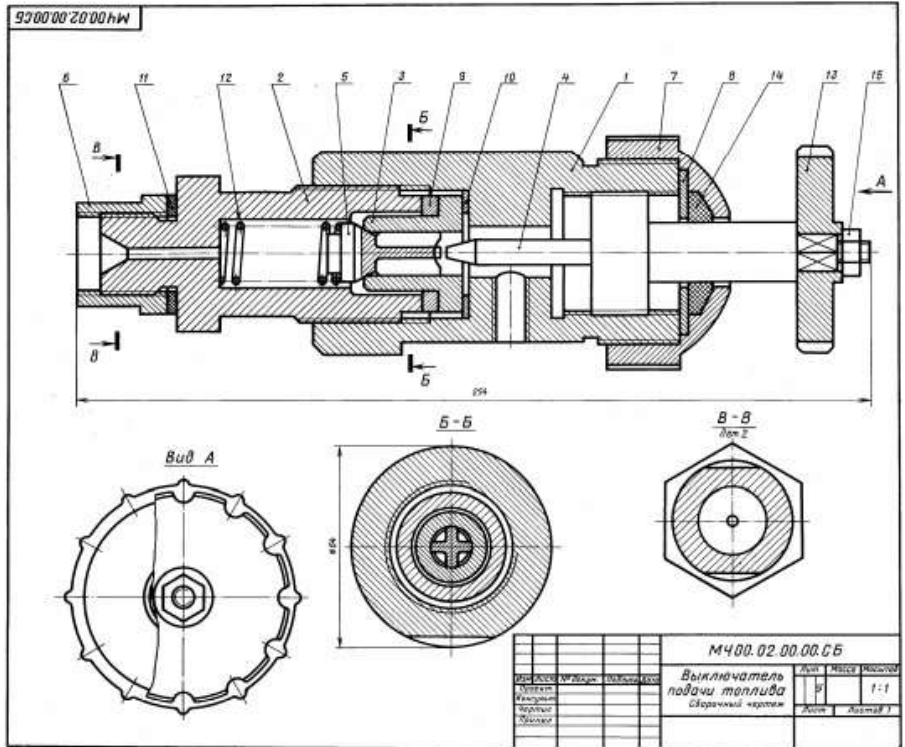
Задание

Выполнить чертёжи деталей поз. 1 ... 5, 7, 12, 13. Деталь поз. 1 или поз. 2 изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. 1 ... 4, 6, 8 ... 10 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, деталей поз. 5, 7 и 13 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, детали поз. 12 — Сталь 65Г ГОСТ 1050-74, детали поз. 11 — кожа.

Ответьте на вопросы

1. Назовите все детали, изображённые на разрезе Б-Б.
2. Покажите контур детали поз. 2.
3. Можно ли назвать изображение Б-Б сечением?



7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

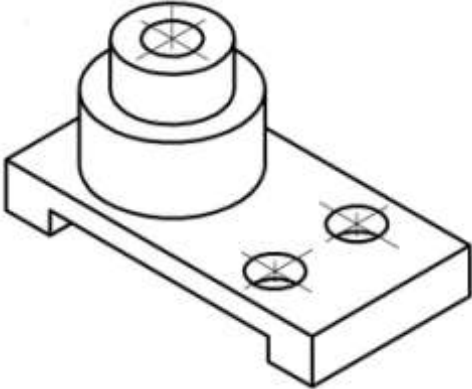
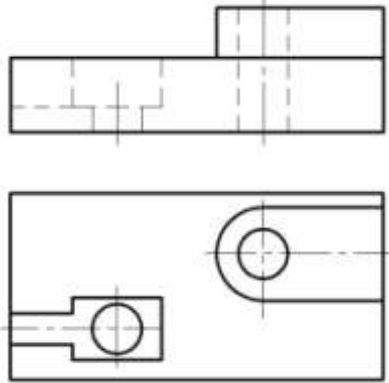
Данный раздел состоит из двух пунктов:

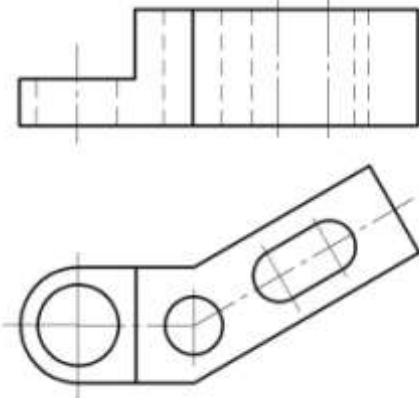
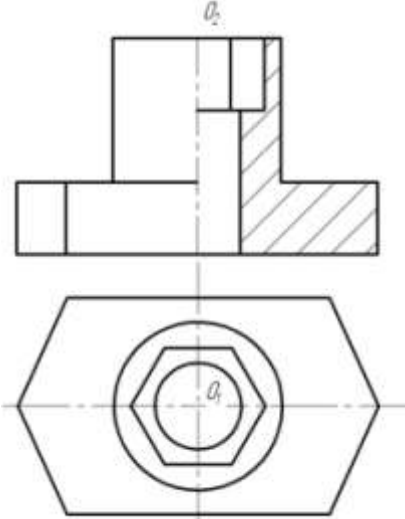
- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---------------------------------|--------------------|
| ОПК-3 – владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики; - основные правила выполнения комплексных чертежей и наглядных изображений; - основные положения ЕСКД; - нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых типов чертежей | <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии чертежа. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные. 2. ГОСТ 2.305 – 2008. Изображения. Виды. Разрезы. Сечения. 3. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. 4. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров на чертежах и предельных отклонений. 5. Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Свойства параллельного проецирования. 6. ГОСТ 2.317-2011 Стандартные виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Построение плоских фигур и окружностей в различных видах аксонометрических проекций. 7. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное и косоугольное проецирование. 8. Комплексный чертеж в трех проекциях. Свойства комплексного чертежа. 9. Проекция прямой линии. Точка на прямой линии. Взаимное расположение прямых линий. 10. Различные случаи положения прямой линии в пространстве. 11. Плоскость. Элементы, определяющие плоскость. Условия принадлежности точки и прямой к плоскости. 12. Различные положения плоскости в пространстве. 13. Поверхности. Классификация поверхностей и задание поверхности на чертеже. 14. Точка и линия, принадлежащие поверхности. 15. Сечение многогранников плоскостью. 16. Пересечение тел вращения плоскостью. Пересечение цилиндра проецирующей плоскостью. 17. Пересечение тел вращения плоскостью. Конические сечения. 18. Пересечение тел вращения плоскостью. Пересечение сферы проецирующей плоскостью. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обсуждать способы (методы) эффективного решения метрических и позиционных задач; - объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач и чертежей; - применять знания чтения чертежей и выполнения графической документации в профессиональной деятельности; - использовать знания чтения чертежей и выполнения графической документации на междисциплинарном уровне | <p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания для зачета:</i></p> <p>1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж детали.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Выполнить и обозначить сложный ступенчатый разрез</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <p data-bbox="913 347 1659 379">3. Выполнить и обозначить сложный ломаный разрез</p>  |
| | | <p data-bbox="913 837 1738 869">4. Построить вид слева, прямоугольную изометрию детали</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="913 347 2107 454">5. Достроить горизонтальную проекцию пирамиды, натуральную величину сечения пирамиды плоскостью и определить видимость ребер пирамиды. Построить развертку пирамиды.</p>  |

Структурный элемент компетенции

Планируемые результаты обучения

Оценочные средства

6. Записать в таблицы названия кривых, полученных в сечениях заданных поверхностей вращения

The image contains three diagrams illustrating the intersection of cutting planes with surfaces of revolution. Each diagram includes a table for recording the names of the resulting curves.

Diagram 1: Cone
A cone is shown with a vertical axis of symmetry. A cutting plane ω_2 is horizontal, a cutting plane ψ_2 is vertical, and a cutting plane β_2 is diagonal. The resulting curves are labeled τ_2 (hyperbola), σ_2 (parabola), and β_2 (ellipse).
Table:

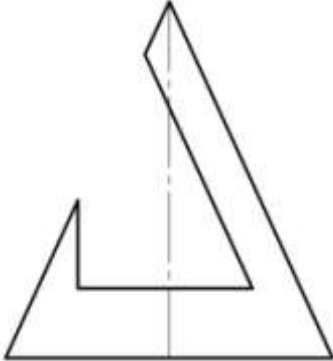
| | |
|----------|--|
| ω | |
| ψ | |
| σ | |
| τ | |
| β | |

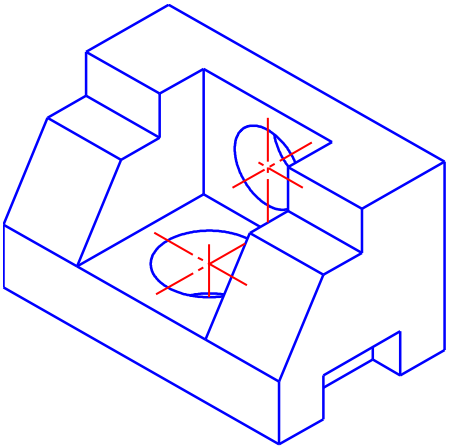
Diagram 2: Cylinder
A cylinder is shown with a vertical axis of symmetry. A cutting plane σ_2 is horizontal, a cutting plane β_2 is diagonal, and a cutting plane τ_2 is vertical. The resulting curves are labeled σ (circle), τ (line), and β (ellipse).
Table:

| | |
|----------|--|
| σ | |
| τ | |
| β | |


Diagram 3: Sphere
A sphere is shown with a vertical axis of symmetry. A cutting plane τ_2 is diagonal, a cutting plane β_2 is vertical, and a cutting plane σ_2 is horizontal. The resulting curves are labeled σ (circle), τ (line), and β (circle).
Table:

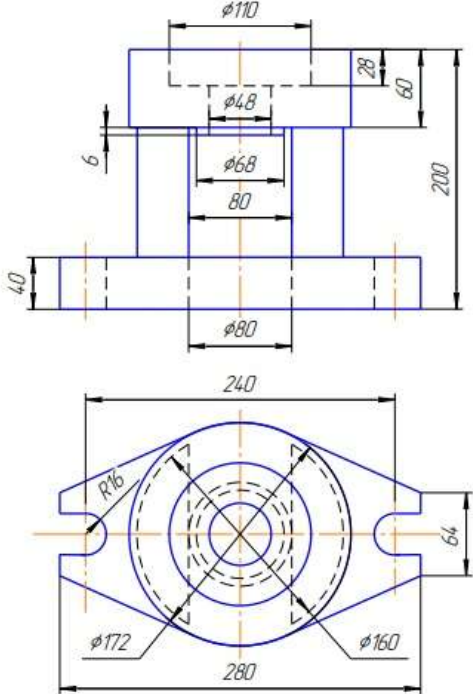
| | |
|----------|--|
| σ | |
| τ | |
| β | |

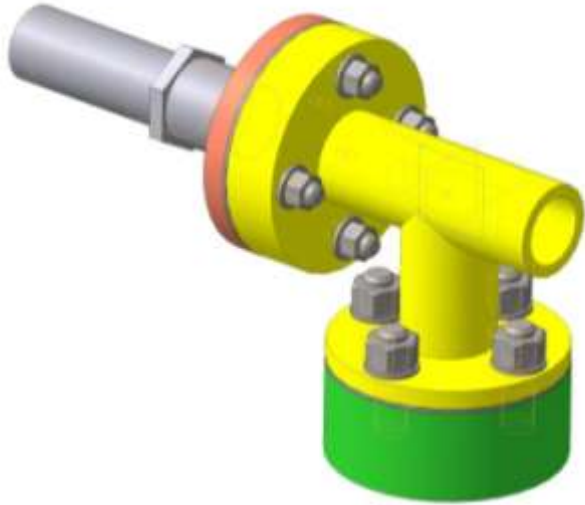
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="913 347 1928 379">7. Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| <p>Владеть</p> | <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов дисциплины для решения задач на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - основными методами решения задач в области начертательной геометрии и графики; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний; - основными методами исследования в области начертательной геометрии и графики, практическими умениями и навыками их использования | <p>Проведение экзамена</p> <p style="text-align: center;"><i>Пример экзаменационного билета</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аксонометрия. Классификация. Условия наглядности. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции. 2. По наглядному изображению построить 3 вида. Выполнить необходимые разрезы. Задание выполнить в масштабе 2:1. <div style="text-align: center;">  <p>The image shows an isometric view of a mechanical part. It consists of a rectangular base with a complex top surface. There are several vertical and horizontal features, including a circular hole on the right side. Two cutting planes are indicated by red dashed lines with arrows, showing the locations where the object will be sectioned.</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 3. Построить 3 проекции шара с вырезом заданными плоскостями. Перечислить название линий сечения каждой секущей плоскостью. Задание выполнить в масштабе 2:1. |
| <p>ПК-2 – умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p> | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия компьютерной графики; - основные правила выполнения 2D чертежа и 3D модели; - особенности применения компьютерной графики; - справочные материалы, касающиеся выполняемых типов документов | <p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа. • Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа. • Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей. • Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. • Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже. • Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. • Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах. • ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения); - объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, чертежей и 3D моделей; - применять знания чтения и построения чертежей в компьютерной графике; - использовать знания создания 2D чертежей и 3D моделей на междисциплинарном уровне | <p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания:</i></p> <p>1. Построить 3D модель поверхности вращения со сквозным вырезом в КОМПАС 3D</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="913 347 2107 416">2. По заданным видам построить 3D модель детали, создать ассоциативный комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p> <p data-bbox="1778 427 1816 448">Т 19</p>  <p>The technical drawing consists of two views: a front view (top) and a top view (bottom). The front view shows a stepped shaft with a total height of 200. It features a base diameter of $\phi 80$ and a top diameter of $\phi 110$. A central hole has a diameter of $\phi 68$ and a length of 80. A smaller hole with a diameter of $\phi 48$ is located in the upper section. The top view shows a circular part with an outer diameter of $\phi 172$ and an inner diameter of $\phi 160$. It has a width of 240 and a depth of 64. The drawing includes various dimension lines and labels such as R16, 28, 60, 6, 40, 280, and 240.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="913 347 2112 416">3. По индивидуальным вариантам создать 3D модели деталей элеватора, создать 3D сборку элеватора.</p> <p data-bbox="913 421 1720 453">4. Создать сборочный чертеж и спецификацию элеватора.</p>  <p data-bbox="1227 480 1809 986">The image shows a 3D CAD model of a mechanical assembly, likely a part of an elevator. It consists of a grey cylindrical shaft on the left, connected to a yellow flange with a red ring. This flange is mounted on a yellow T-shaped bracket, which is secured to a green cylindrical base with four grey bolts. The entire assembly is rendered in a clean, technical style with soft shadows.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---------------------|
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования компьютерной графики для решения задач на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - методами использования программных средств САПР для решения практических задач; - основными методами исследования в области компьютерной графики, практическими умениями и навыками их использования | Проведение экзамена |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой (2 семестр).

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Савельева, И. А. Конспект лекций по дисциплине инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3653.pdf&show=dcatalogues/1/1526283/3653.pdf&view=true> — Загл. с экрана

б) Дополнительная литература:

1. Денисюк, Н. А. Отдельные главы по начертательной геометрии и инженерной графике: учебное пособие / Н. А. Денисюк, Е. Б. Скурихина, Т. В. Токарева. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=945.pdf&show=dcatalogues/1/118980/945.pdf&view=true> - Загл. с экрана.

2. Денисюк, Н. А. Поверхности в графическом редакторе КОМПАС-График: учебное пособие / Н. А. Денисюк, Т. В. Токарева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2340.pdf&show=dcatalogues/1/1129979/2340.pdf&view=true> — Загл. с экрана.

3. Денисюк, Н. А. Правила выполнения чертежей в инженерной геометрии: учебное пособие / Н. А. Денисюк, Т. В. Токарева, Е. С. Решетникова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 59 с.: ил. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2271.pdf&show=dcatalogues/1/1129783/2271.pdf&view=true> — Загл. с экрана

4. Денисюк, Н. А. Решение типовых задач по курсу начертательная геометрия и инженерная графика: учебное пособие / Н. А. Денисюк, Е. Б. Скурихина, Т. В. Токарева. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=933.pdf&show=dcatalogues/1/118950/933.pdf&view=true> — Загл. с экрана

5. Савельева, И. А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: учебное пособие / И. А. Савельева, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 186 с. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true> — Загл. с экрана

6. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика: учебное пособие / И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> — Загл. с экрана

7. Савельева, И. А. Решение типовых задач инженерной геометрии средствами компьютерной графики: учебное пособие / И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 111 с. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2269.pdf&show=dcatalogues/1/1129778/2269.pdf&view=true> — Загл. с экрана.

8. Свистунова, Е. А. Инженерная геометрия: учебное пособие / Е. А. Свистунова, Е. С. Решетникова, Е. Б. Скурихина; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2532.pdf&show=dcatalogues/1/1130334/2532.pdf&view=true> — Загл. с экрана

9. Пожидаев, Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР. Инженерная и компьютерная графика

ка в Autodesk Inventor, AutoCAD: учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true> — Загл. с экрана

10. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации: учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> — Загл. с экрана

в) Методические указания:

1. Токарева, Т. В. Практикум по начертательной геометрии. Комплекс задач: учебное пособие / Т. В. Токарева, И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3542.pdf&show=dcatalogues/1/1515184/3542.pdf&view=true> — Загл. с экрана

2. Савельева, И. А. Компьютерная графика и геометрические основы моделирования: учебное пособие / И. А. Савельева, Е. С. Решетникова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 119 с. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2270.pdf&show=dcatalogues/1/1129781/2270.pdf&view=true> — Загл. с экрана.

3. Скурихина, Е. Б. Резьбовые и сварные соединения: учебное пособие / Е. Б. Скурихина, С. Ю. Собченко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2431.pdf&show=dcatalogues/1/1130137/2431.pdf&view=true> — Загл. с экрана

5. Савельева, И. А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: учебное пособие / И. А. Савельева, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 186 с. – Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true> — Загл. с экрана

6. Ткаченко, Т. Г. Сборочный чертеж: учебное пособие / Т. Г. Ткаченко, Л. В. Горохова, Т. И. Костогрызова; МГТУ, каф. ПМиГ. - Магнитогорск, 2009. - 50 с. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=265.pdf&show=dcatalogues/1/1060690/265.pdf&view=true> — Загл. с экрана.

7. Савельева, И. А. Решение типовых задач инженерной геометрии средствами компьютерной графики: учебное пособие / И. А. Савельева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 111 с. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2269.pdf&show=dcatalogues/1/1129778/2269.pdf&view=true> — Загл. с экрана

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Adobe Flash Professional CS 5 Ac- | К-113-11 от 11.04.2011 | бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука» | URL: http://education.polpred.com/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ: 19. Стенды, плакаты: «Нанесение размеров», «Сечения», «соединение вида и разреза», «Выполнение разрезов», «Основные виды» и другие. 20. Модели вычерчиваемых деталей. 21. Детали для замера резьбы с натуры. 22. Измерительный инструмент. 23. Сборочные узлы. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий. |