



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов  
20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

20.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5


Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированных систем управления

 С.М. Андреев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ПиЭММиО,  Е.А. Свистунова

Рецензент:

доцент кафедры АиИИ, канд. пед. наук  О.М. Веремей

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Дисциплина Начертательная геометрия и компьютерная графика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Черчение, Геометрия, Информатика в объеме средней общеобразовательной школы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Проектная деятельность

Проектирование автоматизированных систем

Подготовка к защите и защита 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-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско- технологической документации
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные определения и понятия инженерной и компьютерной графики;</li><li>- основы стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</li><li>- основные правила выполнения 2D чертежей, 3D моделей;</li><li>- способы создания и построения конструкторской документации;</li><li>- справочные материалы, касающиеся выполняемых типов моделирования</li><li>- правила выполнения и оформления различных типов чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</li></ul>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения);</li> <li>- строить типичные модели задач, чертежей и 3D моделей;</li> <li>- применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности;</li> <li>- решать обобщенные позиционные и метрические задачи;</li> <li>- применять правила выполнения и оформления различных типов чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД;</li> <li>- использовать знания чтения и построения чертежей и 3D моделей на междисциплинарном уровне</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования программных средств для решения практических задач;</li> <li>- навыками пользования учебной, справочной литературой и стандартами ЕСКД;</li> <li>- основными методами решения задач в области начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 111,3 акад. часов;
- аудиторная – 108 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 105 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Проекционное черчение								
1.1 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	1	2		2/2И	4	Решение задач в рабочей тетради. Выполнение эскиза модели	Проверка задач в рабочей тетради	ОПК-4
1.2 ГОСТ 2.305-2008 Изображения: виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров на чертежах и предельных отклонений				4/2И	8	Решение задач в рабочей тетради. Выполнение эскиза модели. Контрольные работы по теме дисциплины. Тестирование	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка эскиза модели. Контрольные работы по теме дисциплины. Тестирование	ОПК-4
Итого по разделу		2		6/4И	12			
2. Аксонометрические проекции								
2.1 Условия наглядности. Свойства параллельного проецирования. ГОСТ 2.317-2011. Стандартные виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Построение плоских фигур и окружностей в различных видах аксонометрических проекций	1	2		4/2И	8	Решение задач в рабочей тетради. Построение детали в прямоугольной изометрии. Контрольная работа по теме дисциплины	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка чертежа детали в прямоугольной изометрии. Контрольная работа по теме дисциплины	ОПК-4
Итого по разделу		2		4/2И	8			

3. Основы начертательной геометрии								
3.1 Методы проецирования. Комплексный чертеж в трех проекциях. Абсолютные и относительные координаты точки	1	2		2	4	Решение задач в рабочей тетради	Проверка задач в рабочей тетради	ОПК-4
3.2 Проекция прямой линии. Положение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Конкурирующие точки. Определение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника. Проекция		2		6/2И	6	Решение задач в рабочей тетради. Выполнение комплексного чертежа детали	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка комплексного чертежа детали	ОПК-4
3.3 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						Решение задач в рабочей тетради. Выполнение комплексного чертежа детали	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка комплексного чертежа детали	
3.4 Методы преобразования чертежей. Способ вращения вокруг проецирующей осей. Способ замены		4		6/2И	7	Решение задач в рабочей тетради	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка комплексного чертежа детали	ОПК-4
3.5 Поверхности. Образование и задание поверхности на чертеже. Точка и линия принадлежащие поверхности. Сечение многогранников плоскостью частного и общего положения		2		6/2И	7	Решение задач в рабочей тетради. Контрольные работы по теме дисциплины	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка комплексного чертежа детали.	ОПК-4
3.6 Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера). Пересечение поверхностей		4		6/2И	7,1	Решение задач в рабочей тетради. Контрольные работы по теме дисциплины	Проверка задач в рабочей тетради. Проверка комплексного чертежа детали	ОПК-4
Итого по разделу		14		26/8И	31,1			
Итого за семестр		18		36/14И	51,1		экзамен	
4. Машиностроительное черчение								
4.1 Резьбовые и сварные соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы	2			12/6И	12	Создание 3D моделей деталей и 3D сборки элеватора по вариантам	Проверка 3D моделей деталей и 3D сборки элеватора	ОПК-4

4.2 Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. Спецификация			12/6И	12	Оформление сборочного чертежа элеватора. Создание спецификации. Контрольная работа по теме дисциплины	Проверка чертежей. Контрольная работа по теме дисциплины	ОПК-4
4.3 Эскизирование деталей сборочного узла			12/6И	12	Выполнение эскизов деталей сборочного узла по вариантам	Проверка эскизов	ОПК-4
4.4 3D моделирование деталей сборочного узла по выполненным эскизам. Создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации			18/4И	17,9	Создание 3D моделей деталей и 3D сборки по вариантам. Создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации. Оформление сборочного чертежа. Контрольная работа по теме дисциплины	Проверка 3D моделей деталей и 3D сборки. Проверка чертежей. Контрольная работа по теме дисциплины	ОПК-4
Итого по разделу			54/22И	53,9			
Итого за семестр			54/22И	53,9		зао	
Итого по дисциплине	18		90/36И	105		экзамен, зачет с оценкой	ОПК-4



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» используются традиционная и информационно-коммуникационные 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**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **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). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3653.pdf&show=dcatalogues/1/1526283/3653.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM..

### **б) Дополнительная литература:**

1. 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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2340.pdf&show=dcatalogues/1/1129979/2340.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст :

электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=945.pdf&show=dcatalogues/1/1118980/945.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2271.pdf&show=dcatalogues/1/1129783/2271.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=933.pdf&show=dcatalogues/1/1118950/933.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

6. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2269.pdf&show=dcatalogues/1/1129778/2269.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2532.pdf&show=dcatalogues/1/1130334/2532.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

9. Пожидаев, Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР. Инженерная и компьютерная графика 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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3542.pdf&show=dcatalogues/1/1515184/3542.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1115-4. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Савельева, И. А. Компьютерная графика и геометрические основы моделирования : учебное пособие / И. А. Савельева, Е. С. Решетникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 119 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2270.pdf&show=dcatalogues/1/1129781/2270.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2431.pdf&show=dcatalogues/1/1130137/2431.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

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 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	<a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	<a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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:

1. Стенды, плакаты: «Нанесение размеров», «Сечения», «соединение вида и разреза», «Выполнение разрезов», «Основные виды» и другие.

2. Модели вычерчиваемых деталей.

3. Детали для замера резьбы с натуры.

4. Измерительный инструмент.

5. 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

**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 устно.

**УКАЖИТЕ, НА КАКОМ ИЗ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ:**

Выполнен сложный разрез.

Выполнен полный фронтальный разрез.

Выполнен полный профильный разрез.

Выполнены местные разрезы.

Выполнен местный вид.

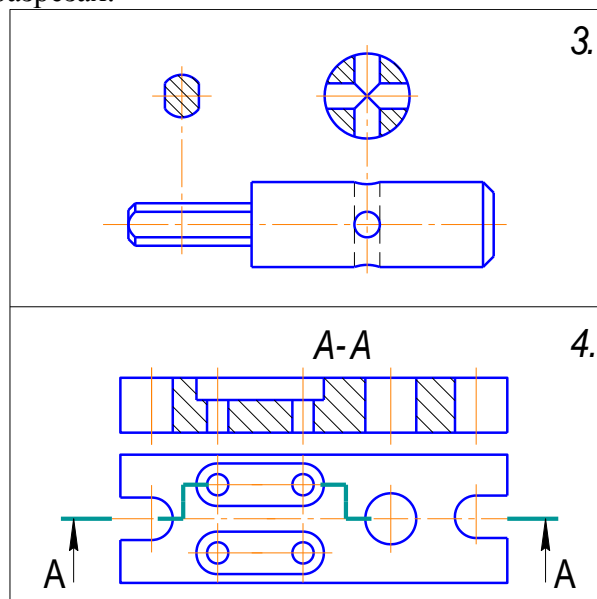
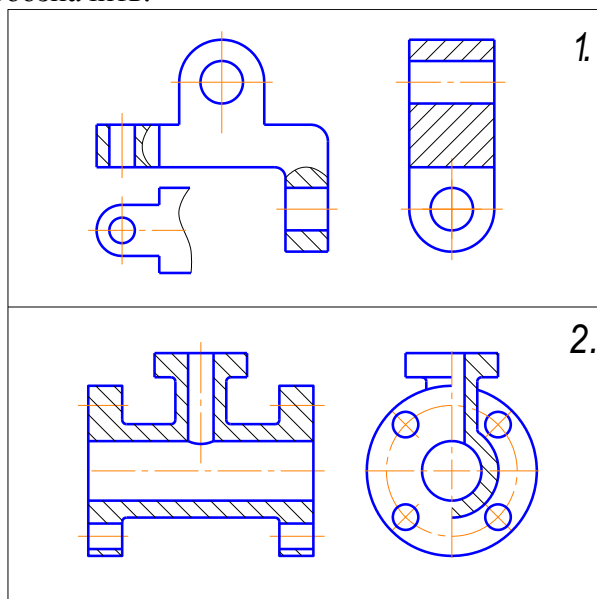
Выполнены сечения

Выполненный разрез следует обозначить.

Выполненный разрез целесообразно соединить с видом осью симметрии.

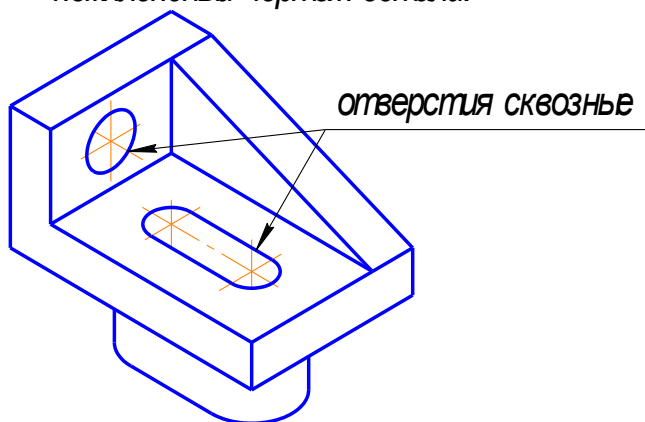
Выполнена условность при изображении в разрезе отверстий на круглых фланцах, не попавших в секущую плоскость.

Неправильно выполнена штриховка в разрезах.

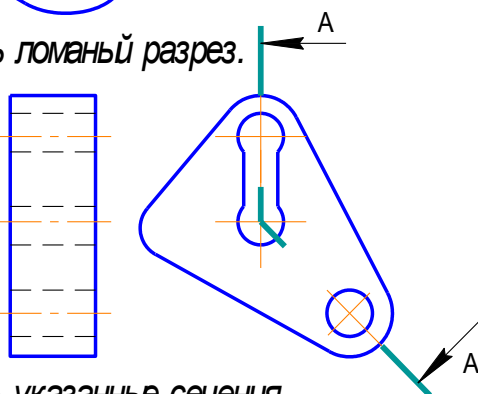


АКР №2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД ГОСТ 2.305-2008).  
Контрольная работа выполняется в письменном виде.

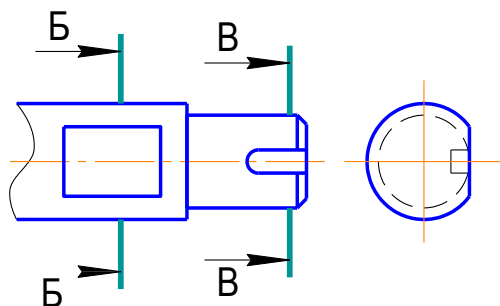
1. По наглядному изображению построить комплексный чертёж детали.



2. Построить ломаный разрез.

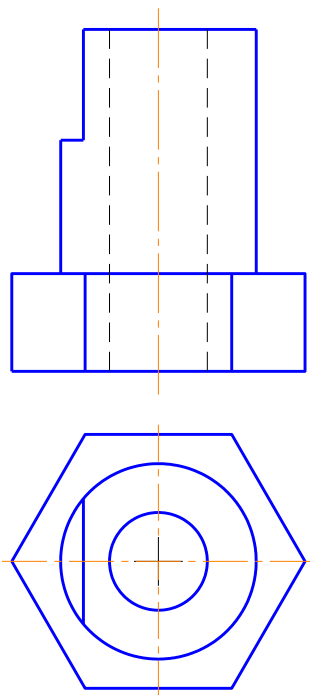


3. Построить указанные сечения.



### АКР №3. Аксонометрические проекции

На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти.



### АКР №4. Резьбовые соединения

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

The drawing shows a shaft with a diameter of 20 mm. A section of the shaft is shown with a special thread. The thread is labeled with a diameter of 20 mm and a pitch of 3 mm. The thread is a three-start thread.

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

The drawing shows a bolt and nut assembly. The bolt has a diameter of M22 and a length of 35 mm. The nut has a diameter of M22. The bolt is shown in a cross-section with a hexagonal head and a threaded shank. The nut is shown in a cross-section with a hexagonal shape and a threaded hole. The bolt is inserted into the nut.

3. Изобразить детали в собранном виде.

The drawing shows the bolt and nut assembly in assembled view. The bolt is inserted into the nut. The bolt has a diameter of M22 and a length of 35 mm. The nut has a diameter of M22.

### АКР №5. 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 резьбы не стандартизирован?

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

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?

9. Как выполнены сварные швы?  
 а) по замкнутой линии;  
 б) при монтаже;  
 в) по незамкнутой линии.

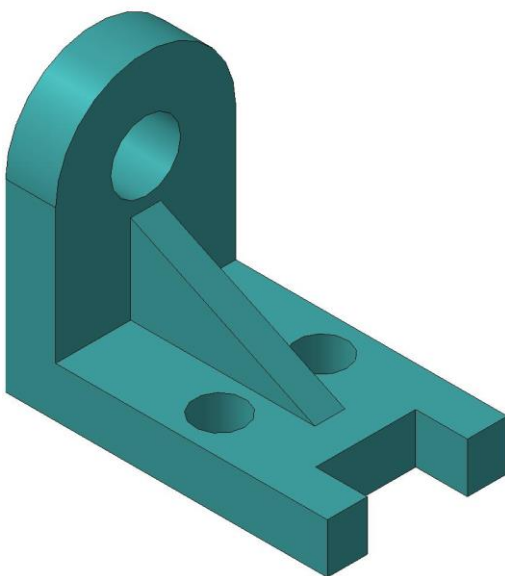
10. Соединение какого вида обозначено цифрой 1?  
 а) угловое;  
 б) нахлесточное;  
 в) тавровое;  
 г) стыковое.

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

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

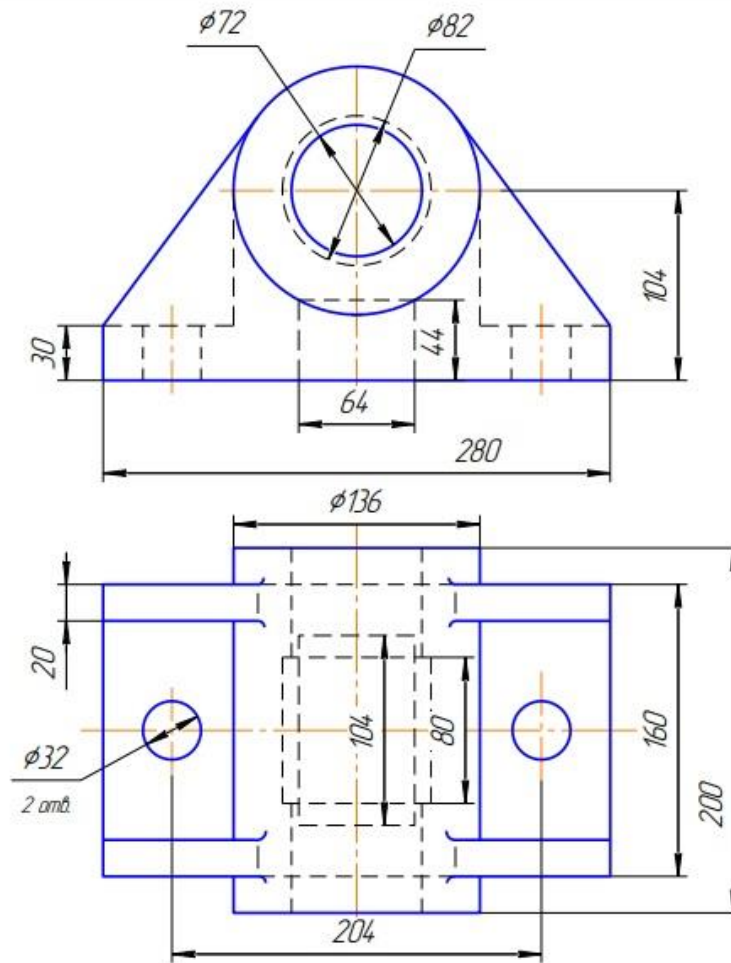
ИДЗ №1. Эскизирование модели

Выполнить эскиз модели по индивидуальным вариантам (модели находятся в препараторской кафедры ПиЭММО).



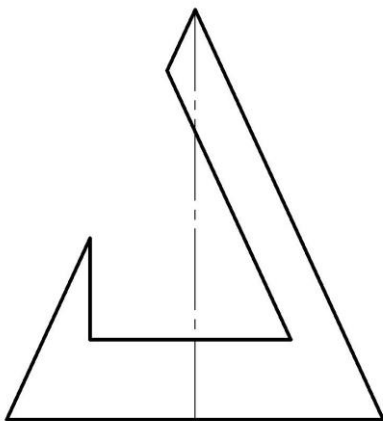
ИДЗ №2. Проекционное черчение

По заданным видам построить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД.



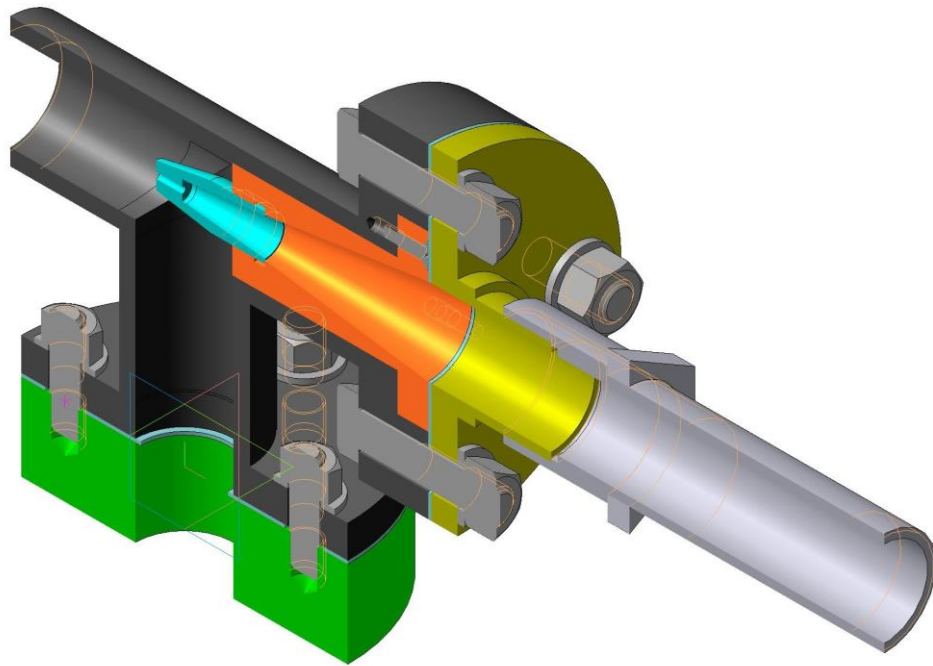
ИДЗ №3. Аксонометрические проекции  
 Построить прямоугольную изометрию детали (деталь из темы Проекционное черчение).

ИДЗ №4. Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера)  
 Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом

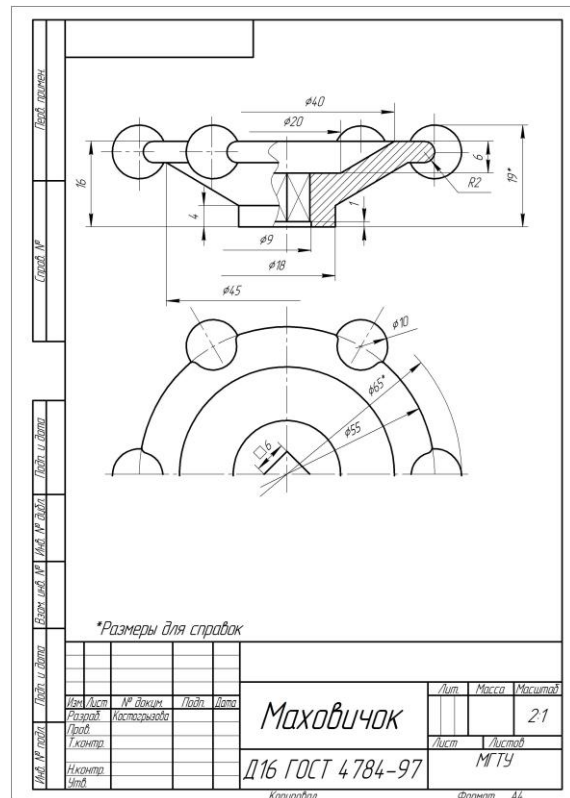
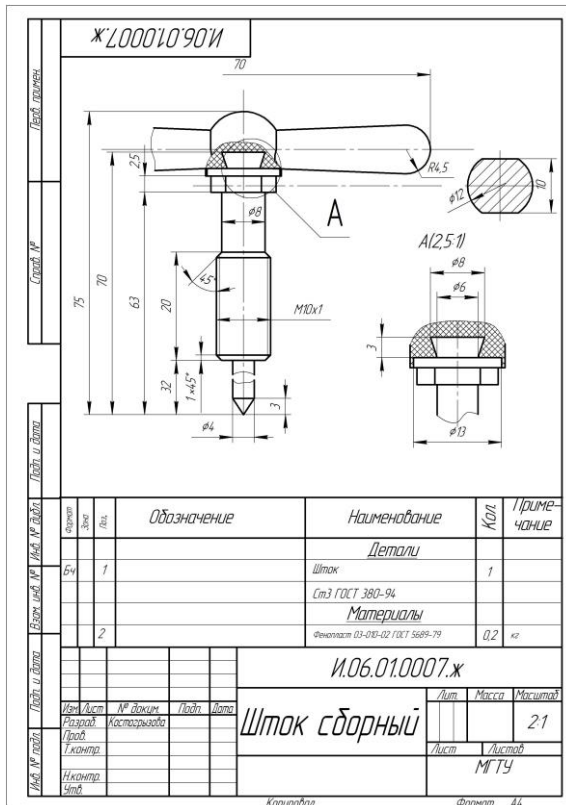


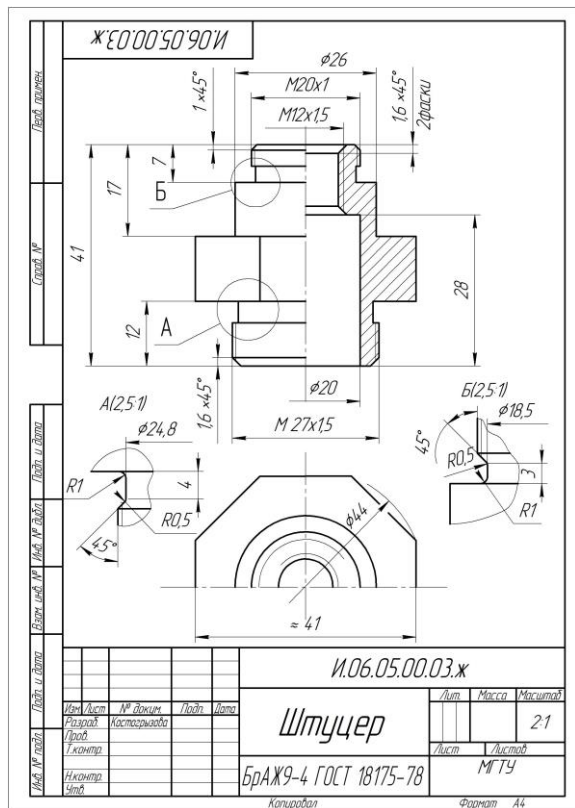
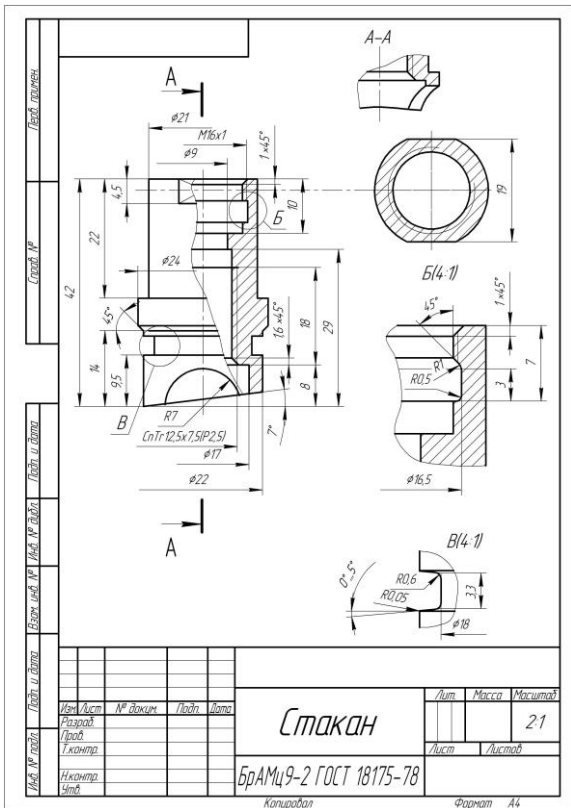
ИДЗ №5. Резьбовые и сварные соединения  
 По представленным чертежам и индивидуальным вариантам создать 3D модели деталей элеватора в Компас 3D.





ИДЗ №7. Эскизирование деталей сборочного узла  
 Выполнить эскизы деталей сборочного узла по индивидуальным вариантам  
 (сборочные узлы находятся в препараторской кафедры ПиЭММО).

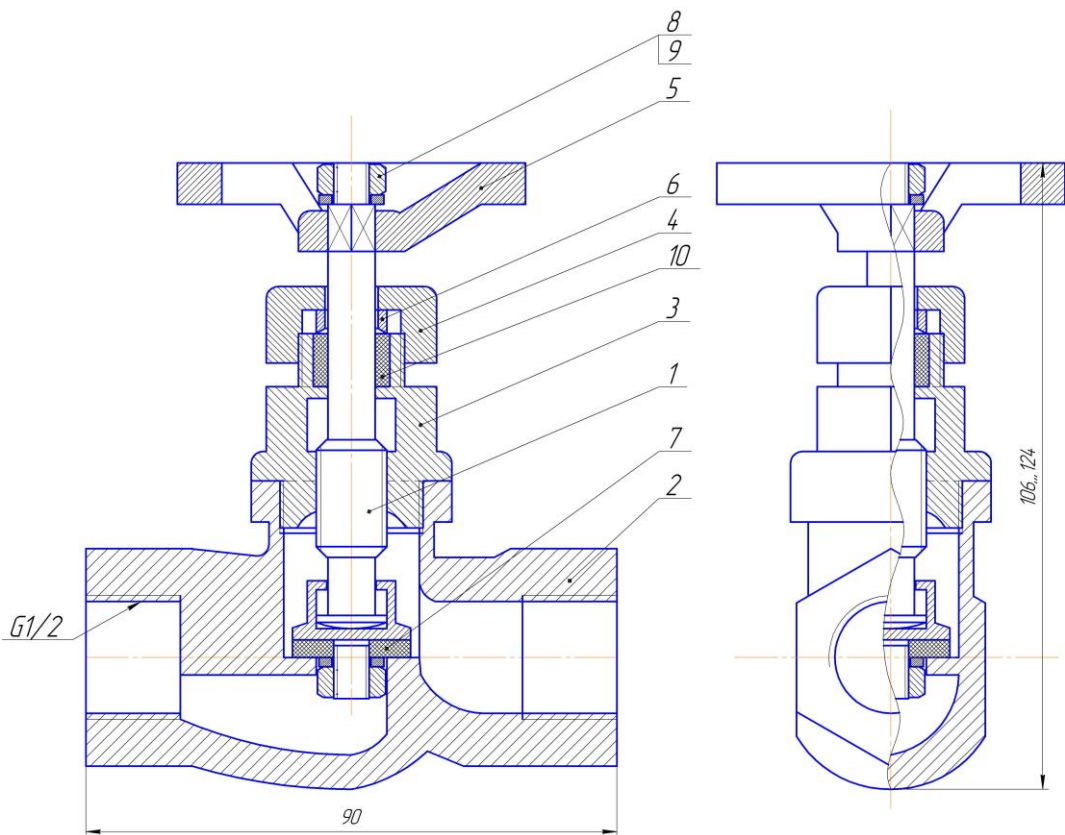




ИДЗ №8. 3D моделирование деталей сборочного узла по выполненным эскизам. Создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации

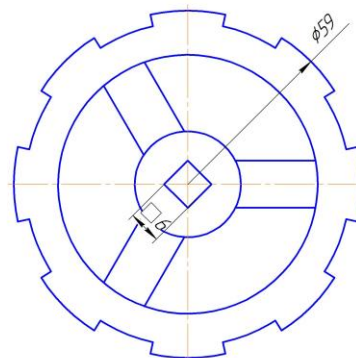
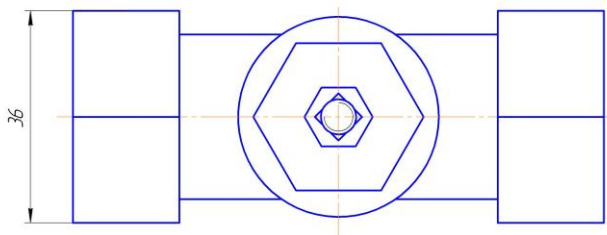
По эскизам деталей сборочного узла создать 3D модели, 3D сборку по вариантам. Создать ассоциативный сборочный чертеж и спецификацию. Оформить сборочный чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.

ИДЗ №8	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Обозначение	Наименование	кол.	Примечание				
Лист 1	Лист 1	И.02.27.00.00	Лист 1	2023		Документация						
					И.02.27.00.00.05	Сборочный чертеж						
					Сборочные единицы							
					1	И.02.27.01.00	Штуцер	1				
					Детали							
					2	И.02.27.00.01	Корпус	1				
					3	И.02.27.00.02	Крышка	1				
					4	И.02.27.00.03	Гайка накидная	1				
					5	И.02.27.00.04	Маховик	1				
					6	И.02.27.00.05	Втулка	1				
7	И.02.27.00.06	Шайба	1									
Стандартные изделия												
8		Гайка М6х15 ГОСТ 5915-70	2									
9		Шайба 6.01 ГОСТ 11371-78	2									
Материалы												
10		Надбшка ПС ГОСТ 481-80	1000									
И.02.27.00.00												
Вентиль												



Деталь позиции 5

Детали позиций 5, 8, 9 условно не показаны



Лист № докум. | Вид, форма | Число листов | Изм. № | Дата | Подпись | Исполнитель

				И.02.27.00.00.СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лит	Масса	Масштаб
		Сверчков					2:1
		Мишуровская			Лист	Листов	1
Исполнитель							
Этд							

Копировал

Формат А2

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Данный раздел состоит их двух пунктов:

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

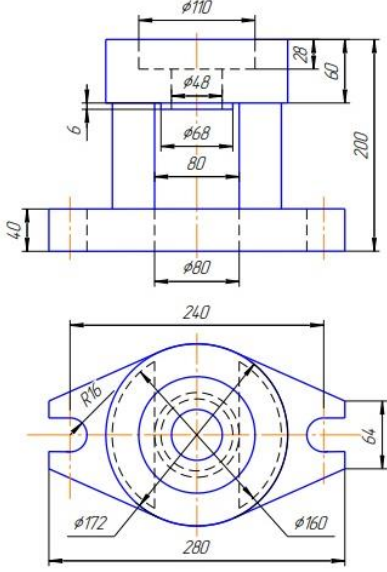
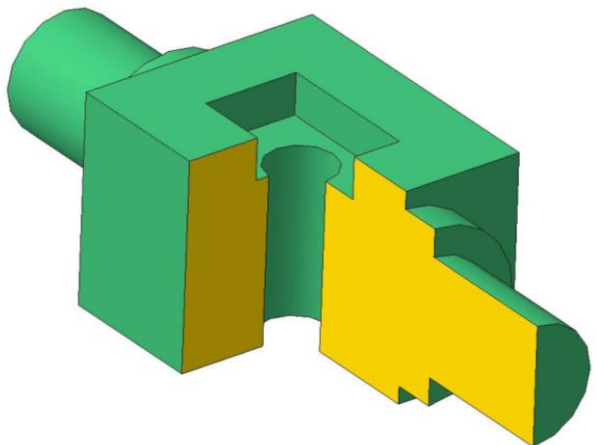
**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 – готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско- технологической документации		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия инженерной и компьютерной графики;</li> <li>- основы стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</li> <li>- основные правила выполнения 2D чертежей, 3D моделей;</li> <li>- способы создания и построения конструкторской документации;</li> <li>- справочные материалы, касающиеся выполняемых типов моделирования</li> </ul>	<p><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и метод начертательной геометрии. Центральное и параллельное, косоугольное и ортогональное проецирование.</li> <li>2. Эпюр Монжа (комплексный чертеж) точки, его закономерности.</li> <li>3. Абсолютные координаты точки. Привести пример построения точки, заданной абсолютными координатами.</li> <li>4. Относительные координаты точки. Привести пример построения точки, заданной относительными координатами.</li> <li>5. Прямые общего и частного положения: задание на эпюре Монжа.</li> <li>6. Взаимное положение прямых: изображение на чертеже Монжа, определение взаимного положения скрещивающихся прямых с помощью конкурирующих точек.</li> <li>7. Плоскости общего положения: способы задания на чертеже Монжа. Построение прямой в плоскости, условие принадлежности точки плоскости.</li> <li>8. Плоскости частного положения: проецирующие, уровня, их изображение на чертеже Монжа.</li> <li>9. Многогранники: задание на чертеже Монжа, определение видимости ребер на плоскостях</li> </ol>

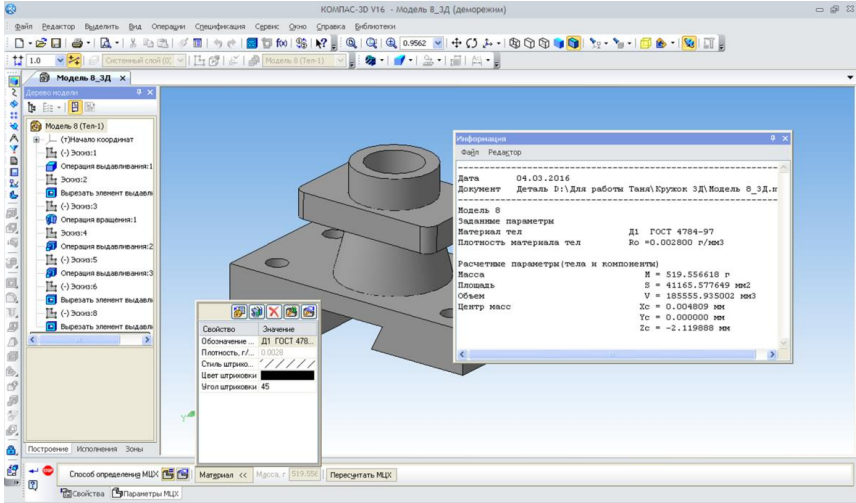
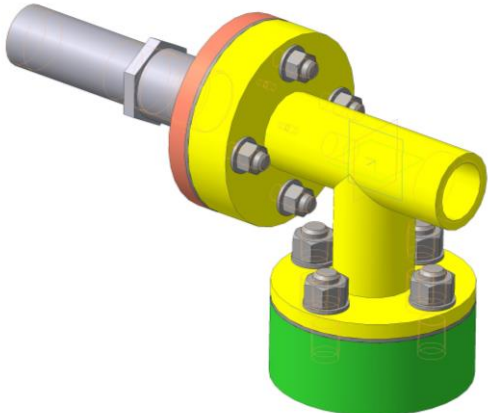
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- правила выполнения и оформления различных типов чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</p>	<p>проекций.</p> <p>10. Многогранники: условие принадлежности точки поверхности многогранника, определение ее видимости на плоскостях проекций.</p> <p>11. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример построения фигуры сечения проецирующей плоскостью.</p> <p>12. Поверхности вращения: задание на чертеже Монжа очерками. Условие принадлежности точки поверхности вращения.</p> <p>13. Сечения прямого кругового цилиндра. Привести пример построения сечения по эллипсу.</p> <p>14. Конические сечения. Построить три проекции сечения конуса по эллипсу.</p> <p>15. Сечение сферы. Построить три проекции сечения сферы проецирующей плоскостью.</p> <p>16. Аппарат вращения точки, его элементы. Вращение точки на комплексном чертеже вокруг фронтально-проецирующей оси. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к <math>\Pi_1</math>.</p> <p>17. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к <math>\Pi_2</math>.</p> <p>18. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека горизонтально-проецирующей плоскости. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека фронтально-проецирующей плоскости.</p> <p>19. Аппарат замены плоскостей проекций: построение точки в новой плоскости проекций на комплексном чертеже.</p> <p>20. Метод замены плоскостей проекций для решения метрических типовых задач нахождения натуральной величины отрезка, прямой и углов ее наклона <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> к плоскостям проекций.</p> <p>21. Метод замены плоскостей проекций для решения типовых метрических задач нахождения натуральной величины отсеков горизонтально-проецирующей плоскости и фронтально-проецирующей плоскости.</p> <p>22. 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.</p> <p>23. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТ 2.305 – 2008. Виды: классификация, обозначения.</p>

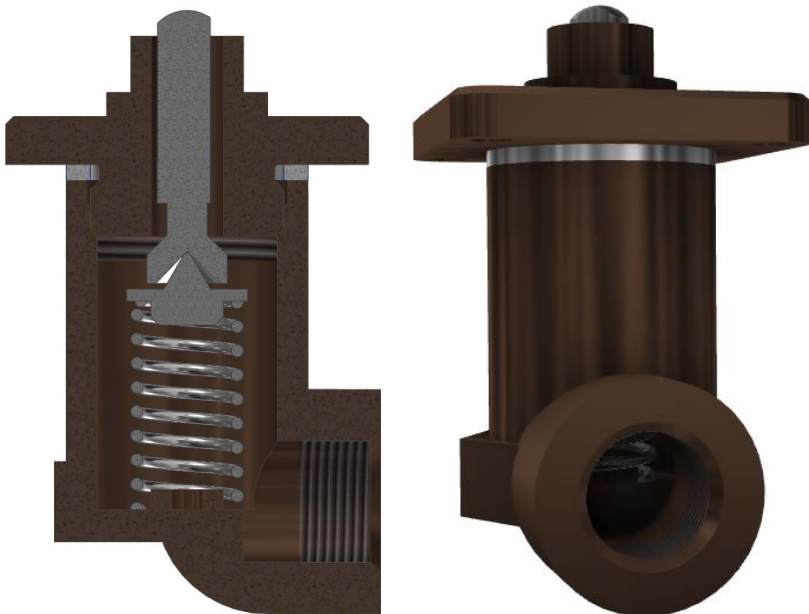


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.305-2008. Разрезы: классификация, обозначения.</p> <p>25. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.305-2008. Сечения: классификация, обозначения.</p> <p>26. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.305-2008. Выносные элементы.</p> <p>27. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.305-2008. Условности и упрощения.</p> <p>28. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.</p> <p>Вопросы для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР.</li> <li>2. Основные типы документов, используемых САПР. Различия и особенности.</li> <li>3. Основные методы и команды создания 2D чертежа.</li> <li>4. Основные методы и команды создания трехмерной модели.</li> <li>5. Основные методы и команды редактирования 2D чертежей.</li> <li>6. Основные методы и команды редактирования 3D моделей.</li> <li>7. Основные методы и команды редактирования эскизов 3D моделей.</li> <li>8. Основные методы и команды массивов, применяемых для создания 3D моделей.</li> <li>9. Основные команды вспомогательной геометрии 3D моделей.</li> <li>10. Основные команды параметризации геометрии эскизов 3D моделей.</li> <li>11. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьбы. Изображение и обозначение резьбы.</li> <li>12. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</li> <li>13. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</li> <li>14. Особенности изображения на сборочном чертеже соединений стандартными изделиями.</li> <li>15. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное.</li> <li>16. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</li> <li>17. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Особенности изображения отдельных деталей.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности;</li> <li>- решать обобщенные позиционные и метрические задачи;</li> <li>- применять правила выполнения и оформления различных типов чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД;</li> <li>- использовать знания чтения и построения чертежей и 3D моделей на междисциплинарном уровне;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения);</li> <li>- строить типичные модели задач, чертежей и 3D моделей.</li> </ul>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По наглядному изображению (модели) построить чертеж детали. Выполнить необходимые разрезы. Оформить в соответствии с требованиями ЕСКД.</li> <li>2. По заданным видам построить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД.</li> <li>3. Дополнить комплексный чертеж аксонометрической проекцией. Оформить в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.317-2011.</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создать сборочный чертеж и спецификацию элеватора по рабочим чертежам и индивидуальным размерам (по вариантам).</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>4. По индивидуальным вариантам деталей сборочного узла построить эскизы. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры. Оформить чертежи в соответствии с требованиям ЕСКД.</p>
Владеть	<p>- методами использования программных средств для решения практических задач;</p> <p>- навыками пользования учебной, справочной</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>По индивидуальным вариантам выполнить эскиз, создать 3D модель, создать ассоциативный чертеж модели с простановкой размеров, задать указанные свойства МЦХ.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>литературой и стандартами ЕСКД;</p> <p>- основными методами решения задач в области начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики;</p> <p>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>По индивидуальным вариантам выполнить расчеты и создать 3D модели деталей элеватора, создать 3D сборку элеватора.</li> </ul> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> 

## **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 знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.