

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими процессами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы</b>	<b>Обязательная</b>
<b>Индекс дисциплины по учебному плану</b>	<b>Б1.О.07</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр – 4 2 семестр – 4 всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>288</b>
<b>Лекции</b>	1 семестр – 16 часов 2 семестр – 16 часов всего – 32 часов
<b>Практические занятия</b>	1 семестр – 32 часа 2 семестр – 16 часов всего – 48 часа
<b>Лабораторные работы</b>	2 семестр – 16 часов
<b>Консультации по курсовому проекту/ работе</b>	учебным планом не предусмотрено
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр – 60 часов 2 семестр – 60 часов всего – 120 часов
<b>включая:</b>  РГР	1 семестр – 18 часов 2 семестр – 18 часов
<b>Промежуточная аттестация:</b>  экзамен экзамен	1 семестр – 2,5 часа 2 семестр – 2,5 часа
<b>Контроль:</b>  экзамен экзамен	1 семестр – 33,5 часа 2 семестр – 33,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры ФД, к.ф.-м.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

В.В. Кулькова  
(расшифровка подписи)

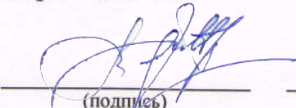
Заведующий кафедрой ФД  
(название кафедры)

  
(подпись)

Н.Г. Ходырева  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика


Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

М.М. Султанов  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы управления технологическими процессами

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

И.А. Болдырев  
(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего кафедрой  
Энергетики  
(название кафедры)

  
(подпись)

М.С. Иваницкий  
(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины** состоит в приобретении знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение теории и основных правил построения эскизов, чертежей и схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;
- умение читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики;
- владение способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основы создания графических моделей геометрических объектов;</li><li>– основные правила оформления технической документации, построения эскизов, чертежей и схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– представлять технические решения с использованием средств геометрического моделирования, читать чертежи и схемы;</li><li>– выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики;</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Теоретическая механика», «Прикладная механика (включая ДПМ)», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоя- тельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СРС	Контроль	
				лк	пр	лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Предмет «Начертательная геометрия». Виды проецирования.Комплексный чертеж точки и прямой (эпюр Монжа).	12,7	1	3	4	-	-	-	-	7,5	-	выполнение п.1 РГР [1] стр. 5-30. [2] стр. 11-23; стр. 23-32
2	Плоскость. Способы задания плоско- сти на комплексном чертеже. Взаим- ное положение точек, прямых и плос- костей.	18,4	1	4	6	-	-	-	-	10	-	выполнение п.2 РГР [1] стр.30-56. [2] стр.35-60.
3	Способы преобразования комплексно- го чертежа.	11,4	1	2	4	-	-	-	-	8	-	выполнение п.2,3 РГР [1] стр. 57-72. [2] стр. 61-79, 83-91.
4	Кривые линии и поверхности.	11,4	1	2	4	-	-	-	-	7	-	выполнение п.4,5 РГР [1] стр. 87-100 [2]стр. 141-151, стр. 152-178.
5	Пересечение поверхностей. Метод се- кущих плоскостей. Метод секущих сфер.	11,4	1	2	4	-	-	-	-	7,5	-	выполнение п.6,7 РГР [1]стр. 128-143
6	Развертки поверхностей.	7	1	2	2	-	-	-	-	6	-	выполнение п.8 РГР [1] стр. 108-128 [2] стр. 214-225
7	Основные виды, используемые техни- ческих чертежах деталей.	8,8	1	-	4	-	-	-	-	7	-	выполнение п.9, 10, 12 РГР [1] стр. 155-181
8	Аксонметрические проекции.	10,1	1	1	4	-	-	-	-	7	-	выполнение п.11 РГР [1] стр. 143-155 [2] стр. 226-232

	Экзамен	36	1				-	-	2,5	-	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена
	<b>Итого за семестр:</b>	144		16	32	-	-	-	2,5	60	33,5	
9	Изображения на технических чертежах. Виды, разрезы, сечения. Общие сведения об изделиях и составных частях.	27,2	2	4	10	-	-	-	-	16	-	выполнение п.1,2 РГР [1] стр. 155-181
10	Виды соединений. Разъемные и неразъемные соединения.	21	2	6	-	6	-	-	-	13	-	выполнение п. 3, 4, 5,6 РГР [1] стр. 226-235
11	Эскизирование.	10,1	2	1	4	-				8		выполнение п.1 РГР [1] стр.235-294
12	Содержание рабочего чертежа детали. Указание на чертеже допусков, шероховатости. Сборочный чертеж. Спецификация. Чертеж общего вида. Виды и типы схем.	12,7	2	3	2	2	-	-	-	9	-	выполнение п.7 РГР [1] стр. 294-249 [7] стр.198-216
13	Современные стандарты компьютерной графики. Графические диалоговые системы. Применение интерактивных графических систем. Система КОМПАС-3D.	20,2	2	2	-	8	-	-	-	14	-	выполнение п.8, 9 РГР [1] стр.427-429
	Экзамен	36	2	-	-	-	-	-	2,5	-	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена
	<b>Итого за семестр:</b>	144	2	16	16	16	-	-	2,5	60	33,5	
	<b>Итого:</b>	288		32	48	16	-	-	5	120	67	

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1 семестр

##### 1. Предмет «Начертательная геометрия». Виды проецирования.

###### Комплексный чертеж точки и прямой (эпюр Монжа)

Предмет «Инженерная графика». Черчение – это дисциплина, изучающая способы и правила построения чертежей и других конструкторских документов.

Условные обозначения, применяемые при изучении дисциплины «Инженерная графика».

Государственные стандарты. Единая система конструкторской документации. Конструкторские документы.

Основные правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертёжные. Нанесение размеров. Уклоны. Конусность. Обозначение, построение.

Методы проецирования. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки и прямой (эпюр Монжа). Прямые общего и частного положения и их изображение на комплексном чертеже. Следы прямой. Определение длины отрезка прямой заданной на комплексном чертеже, методом прямо-угольного треугольника.

Взаимное положение точек и прямых. Теорема о проецировании прямого плоского угла.

##### 2. Плоскость. Способы задания плоскости на комплексном чертеже.

###### Взаимное положение точек, прямых и плоскостей

Плоскость. Способы задания плоскости на комплексном чертеже. Плоскости общего и частного положения. Главные линии в плоскости: горизонталь, фронталь, линия ската. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Перпендикулярность и параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Свойства проекций плоских углов.

##### 3. Способы преобразования комплексного чертежа

Способы преобразования комплексного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения. Способы вращения: вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций; вокруг линии уровня, вокруг оси, принадлежащей плоскости проекций.

##### 4. Кривые линии и поверхности

Кривые линии и поверхности. Понятия и определения. Плоские и пространственные кривые линии. Винтовые линии. Образование поверхностей и задание их на комплексном чертеже. Определитель, очерк поверхности. Классификация поверхностей. Точки и линии, принадлежащие поверхностям. Поверхности вращения. Конус и сфера.

##### 5. Пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей. Метод секущих сфер

Пересечение поверхностей. Основные позиционные задачи. Метод секущих плоскостей. Метод секущих сфер.

##### 6. Основные виды, используемые в технических чертежах деталей

Развертки поверхностей. Основные понятия и определения. Развертка многогранных поверхностей. Развёртка кривых поверхностей. Основные графические способы построения разверток. Построение условных разверток. Построение на развёртках точек и линий, принадлежащих поверхности.

##### 7. Развертки поверхностей

Изображения на технических чертежах. Разрезы. Сечения.

##### 8. Аксонометрические проекции

Аксонометрические проекции. Основы построения наглядных изображений. Основные понятия и определения. Классификация аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции.

#### 2 семестр

##### 9. Изображения на технических чертежах. Виды, разрезы, сечения.

###### Общие сведения об изделиях и составных частях

Изображения на технических чертежах. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Общие сведения об изделиях и составных частях. Классификация разрезов. Правила выполнения простых и сложных разрезов, сечений. Простановка размеров. Выполнение чертежей деталей с применением

простых и сложных разрезов. Выполнение наклонного сечения. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов.

#### 10. Виды соединений. Разъемные и неразъемные соединения

Виды изделий. Виды соединений составных частей изделий. Соединения разъемные и неразъемные. Классификация видов соединений. Неразъемные соединения. Соединение сваркой, спайкой. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Резьбовые соединения. Стандартные резьбы. Изображение и обозначение. Шпоночные и шлицевые соединения. Выполнение чертежей деталей с элементами резьбы.

#### 11. Эскизирование

Выполнение эскизов деталей. Правила и требования к эскизам разъемных и неразъемных сборочных единиц. Увязка сопрягаемых размеров. Шероховатость поверхностей.

#### 12. Содержание рабочего чертежа детали. Указание на чертеже допусков, шероховатости.

##### Сборочный чертеж. Спецификация. Чертеж общего вида. Виды и типы схем

Содержание рабочего чертежа детали. Указание на чертеже допусков, шероховатости. Сборочный чертеж. Спецификация. Чертеж общего вида. Виды и типы схем.

#### 13. Современные стандарты компьютерной графики. Графические диалоговые системы.

##### Применение интерактивных графических систем. Система КОМПАС-3D

Система автоматического проектирования КОМПАС-3D. Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Представление видеoinформации и ее машинная генерация. Графические языки. Пространственная графика. Современные стандарты компьютерной графики. Графические диалоговые системы. Применение интерактивных графических систем.

### **3.3. Темы практических занятий**

#### **1 семестр**

1. Проекция точки и прямой (2 часа).
2. Взаимное положение прямых. Определение натуральной величины отрезка (2 часа).
3. Плоскость. Главные линии плоскости (2 часа).
4. Взаимное положение прямой и плоскости (1 час).
5. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций (1 час).
6. Взаимное положение плоскостей (2 часа).
7. Методы преобразования проекций (3 часа).
8. Контрольная работа (1 час).
9. Взаимное положение плоскостей (2 часа).
10. Поверхности вращения. Сфера и конус (4 часа).
11. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей (2 часа).
12. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих сфер (2 часа).
13. Построение трех видов по аксонометрии (2 часа).
14. Построение третьего вида по двум заданным (2 часа).
15. Развертка поверхности конуса с вырезом (2 часа).
16. Аксонометрия конуса с вырезом (4 часа).

#### **2 семестр**

17. Построение сложного и простого разреза (4 часа)
18. Эскизирование. Шероховатость поверхностей (4 часа).
19. Строительный чертеж (2 часа).
20. Сборочный чертеж. Ручной и полуавтоматический режим заполнения спецификации (2 часа).
21. Схемы на чертежах (2 часа).
22. Изучение видов и фрагментов на примере детализирования сборочного чертежа (2 часа).

### 3.4. Темы лабораторных занятий

#### 2 семестр

1. Система автоматического проектирования КОМПАС – 3D. Типы линий. Построение сопряжения, фаски, скругления. Построение простейшей детали. Команды панели «геометрия» (2 часа).
2. Построение чертежа типовой детали. Команды редактирования. Способы постановки размеров (4 часа).
3. Использование команд обозначения на примере чертежа сварного соединения (2 часа).
4. Применение текстового редактора. Работа с библиотеками на примере построения резьбового соединения (2 часа).
5. Работа с несколькими слоями. Проведение измерений в поле чертежа. Шпоночные соединения (2 часа).
6. Сборочный чертеж. Ручной и полуавтоматический режим заполнения спецификации (2 часа).
7. Построение трехмерной модели втулки (2 часа)

### 3.5 РГР

**Тип РГР:** графическое задание

**Тематика расчетных заданий**

#### 1 семестр

##### «Начертательная геометрия»

1. Проекции точек и отрезков.
2. Метрические задачи.
3. Построение третьего вида по двум заданным.
4. Тела вращения. Конус.
5. Тела вращения. Сфера.
6. Построение линии пересечения поверхностей вращения методом секущих плоскостей.
7. Построение линии пересечения поверхностей вращения методом секущих сфер.
8. Построение развертки тела вращения с вырезом.
9. Построение трех видов по аксонометрии.
10. Построение простого разреза.
11. Аксонометрия конуса.

#### 2 семестр

##### «Инженерная графика»

1. Разрез простой.
2. Разрезы ломанный и ступенчатый.
3. Неразъемное соединение.
4. Разъемное соединение.
5. Деталь с резьбовой поверхностью.
6. Шпоночное соединение.
7. Эскиз детали.
8. Строительный чертеж.
9. Сборочный чертеж и его детализовка.

### 3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)													Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Знать:															
основы создания графических моделей геометрических объектов;	ОПК-1.3	X		X	X	X		X							Контрольная работа «Методы преобразования проекций», тест «Основы ортогонального проектирования»
основные правила оформления технической документации, правила построения эскизов, чертежей и схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД	ОПК-1.3		X				X		X	X	X	X	X	X	Тест «Шпоночные и шлицевые соединения», выполнение РГР по теме «Инженерная графика»
Уметь:															
представлять технические решения с использованием средств геометрического моделирования, читать чертежи и схемы	ОПК-1.3	X		X	X	X		X							Выполнение РГР по теме «Начертательная геометрия»
выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики	ОПК-1.3		X				X		X	X	X	X	X	X	Защита лабораторных работ

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

###### **1 семестр**

– тестирование:

1. Тест «Основы ортогонального проецирования»

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Методы преобразования проекций»

– выполнение РГР по теме «Начертательная геометрия».

###### **2 семестр**

– тест:

1. Тест «Шпоночные и шлицевые соединения»

– выполнение РГР по теме «Инженерная графика»

– защита лабораторных работ.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

###### **1 семестр**

Экзамен.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

###### **2 семестр**

Экзамен.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В приложение к диплому выносится оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Литература:**

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для вузов / А. А. Чекмарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование, 2006. – 471 с.

2. Тарасов, Б. Ф. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебник / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. – Электрон.текстовые дан. – СПб.: Лань, 2022. – 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210896>

3. Сторчак Н. А., Тышкевич, В. Н., Синьков, А. В. Инженерная графика : учебник / Н. А. Сторчак, В. Н. Тышкевич, А. В. Синьков. - Волгоград :ВолгГТУ, 2021. - 270 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 268-269 (18 назв.). - ISBN 978-5-9948-3711-5

4. Маликов, Е. А. Начертательная геометрия. Компьютерная графика. Построение примитивов в системе КОМПАС 3D: метод.указ. к лаб. работе №1 / Е. А. Маликов, Т. А. Ильина, В. В. Дешевых. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2011. – 18 с.

5. Ильина, Т. А. Инженерная и компьютерная графика. Построение чертежей неразъемных соединений: метод. указания к лаб. работе № 3 / Т. А. Ильина, В. В. Кулькова, Е. А. Маликов. – Волжский: Филиал ФГБОУ ВО НИУ МЭИ в г. Волжском, 2015. – 34 с.

6. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н. П. Сорокин [и др.]. – 6-е изд., стер. – Электрон. Текстовые дан. – СПб.: Лань, 2022. – 392 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212327>

7. Маликов, Е. А. Нанесение размеров и надписей на чертежах: учеб. пособие / Е. А. Маликов, Д. А. Маликов, Е. А. Маликов. – Волжский: Филиал МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2011. – 85 с. –

8. Елкин, В. В. Инженерная графика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Приборостроение" / В. В. Елкин, В. Т. Тозик. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 304 с.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

Windows / Операционные системы семейства Linux, Office / Российский пакет офисных программ, «КОМПАС-3D».

## **5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных «Polpred.com Обзор СМИ» <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

ЭБС Издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Университетская библиотека Online» <https://biblioclub.ru/>

Электронная библиотека НТБ МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>

ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель/проектор, персональный компьютер). Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

## 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Тест «Основы ортогонального проецирования»

КМ-2 Контрольная работа «Методы преобразования проекций»

КМ-3 Выполнение РГР по теме «Начертательная геометрия»

**Вид промежуточной аттестации – экзамен**

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	экзамен
1	Предмет «Начертательная геометрия». Виды проецирования. Комплексный чертеж точки и прямой (эпюр Монжа).		+		+	+
2	Плоскость. Способы задания плоскости на комплексном чертеже. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей.		+		+	+
3	Способы преобразования комплексного чертежа.			+	+	+
4	Кривые линии и поверхности.				+	+
5	Пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей. Метод секущих сфер.				+	+
6	Развертки поверхностей.				+	+
7	Основные виды, используемые в технических чертежах деталей				+	+
8	Аксонметрические проекции.				+	+
Минимальный балл за КМ			3	3	34	20
Максимальный балл за КМ			6	6	48	40

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Тест «Шпоночные и шлицевые соединения»

КМ-2 Выполнение и защита РГР по теме «Инженерная графика»

КМ-3 Защита лабораторных работ.

**Вид промежуточной аттестации – экзамен**

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	экзамен
1	Изображения на технических чертежах. Виды, разрезы, сечения. Общие сведения об изделиях и составных частях.			+		+
2	Виды соединений. Разъемные и неразъемные соединения.		+		+	+
3	Эскизирование.			+		+
4	Содержание рабочего чертежа детали. Указание на чертеже допусков, шероховатости. Сборочный чертеж. Спецификация. Чертеж общего вида. Виды и типы схем.			+	+	+

5	Современные стандарты компьютерной графики. Графические диалоговые системы. Применение интерактивных графических систем. Система КОМПАС-3D.			+	+
Минимальный балл за КМ		3	23	14	20
Максимальный балл за КМ		6	33	21	40

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

**Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии,  
Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими  
процессами**

**Уровень образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

**Оценочные материалы по дисциплине**

**Б1.О.07ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотношенных с индикаторами достижения компетенций:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Коды индикаторов достижения компетенции	Оценочное средство (тип и наименование)
<b>Знать:</b>		
основы создания графических моделей геометрических объектов	ОПК-1.3	Контрольная работа «Методы преобразования проекций», тест «Основы ортогонального проецирования»
основные правила оформления технической документации, построения эскизов, чертежей и схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД	ОПК-1.3	Тест «Шпоночные и шлицевые соединения», выполнение РГР по теме «Инженерная графика»
<b>Уметь:</b>		
представлять технические решения с использованием средств геометрического моделирования, читать чертежи и схемы	ОПК-1.3	Выполнение РГР по теме «Начертательная геометрия»
выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики	ОПК-1.3	Защита лабораторных работ

## Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 1 семестр

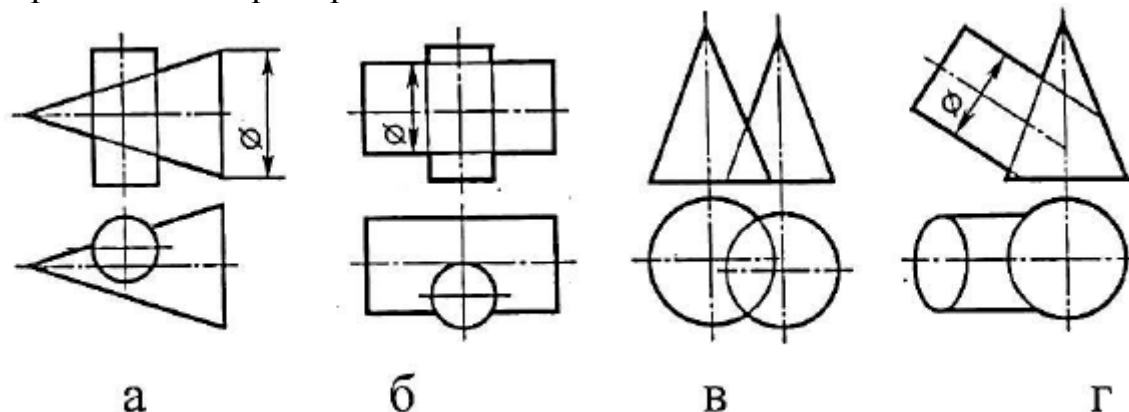
#### Тест «Основы ортогонального проецирования»

Тест состоит из 20 вопросов. Время выполнения 25 минут.

Пример варианта теста:

#### Задание №1

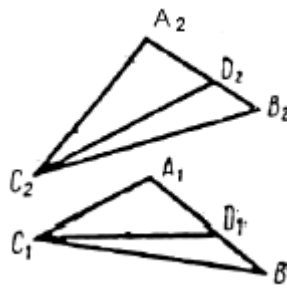
Способом концентрических сфер можно построить линию пересечения поверхностей на примере:



Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	б
2)	в
3)	а
4)	г

### Задание №2

Чтобы заданная плоскость в новой системе плоскостей проекций стала проецирующей, дополнительную плоскость следует разместить перпендикулярно прямой:



Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	CD
2)	AB
3)	AC
4)	BC

### Задание №3

При прямолинейном движении точки без изменения направления получается линия.

### Задание №4

Линейчатые поверхности, образованные непрерывным движением прямолинейной образующей, во всех своих положениях касающейся некоторой пространственной кривой, - это \_\_\_\_

Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	поверхности с ребром возврата (торсы)
2)	цилиндрические поверхности
3)	конические поверхности
4)	каналовые поверхности

### Задание №5

Кривые, полученные в сечении поверхности осевыми плоскостями, называются

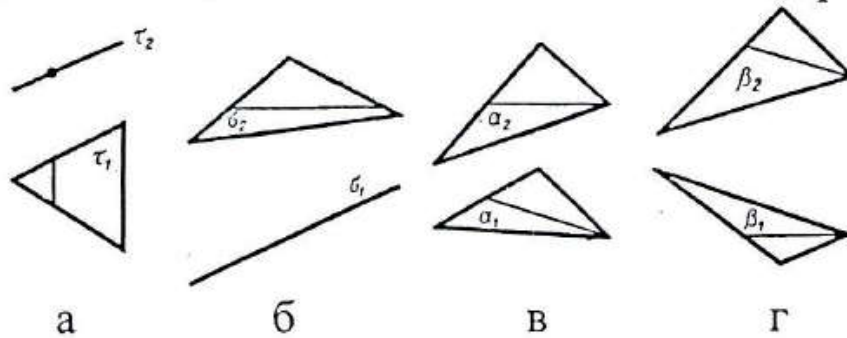
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	экватором



2)	горловиной поверхности
3)	параллелями поверхности
4)	меридианами

#### Задание №6

Проекция горизонтали плоскости общего положения поведены

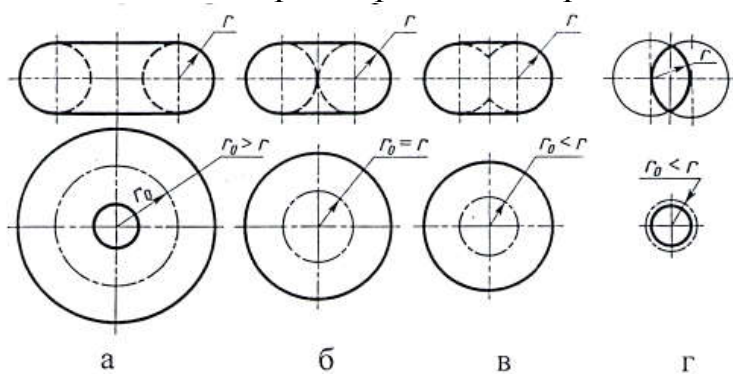


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	в
2)	г
3)	б
4)	а

#### Задание №7

Лимоновидный тор изображен на чертеже:

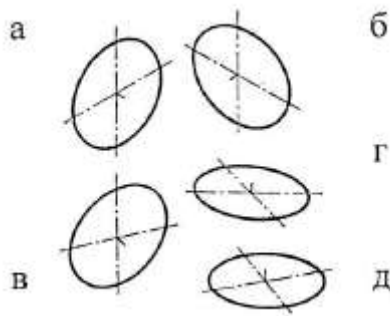


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	в
2)	г
3)	а
4)	б

#### Задание №8

Окружность, расположенная в горизонтальной плоскости, изображена в прямоугольной диметрии на примере:

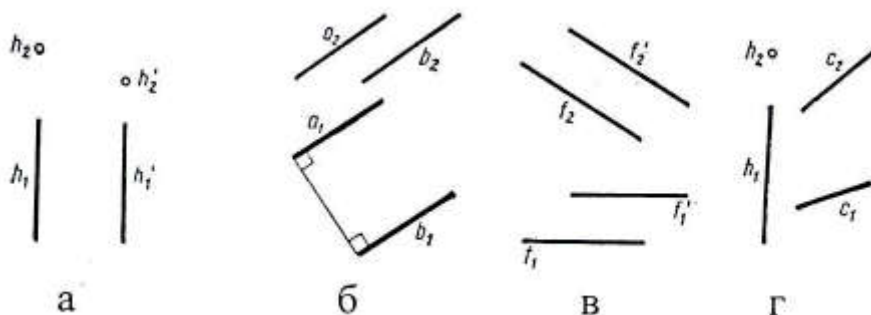


Выберите один из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | а |
| 2) | в |
| 3) | д |
| 4) | г |
| 5) | б |

#### Задание №9

Расстояние между двумя прямыми проецируется на плоскость не в натуральную величину на чертеже:

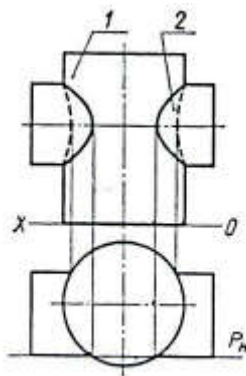


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | б |
| 2) | г |
| 3) | в |
| 4) | а |

#### Задание №10

При нахождении точек линии пересечения поверхностей цилиндров использован способ:

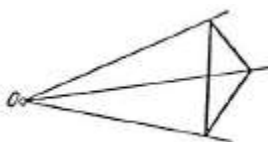


Выберите один из 2 вариантов ответа:

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1) | секущих плоскостей |
| 2) | сфер               |

#### Задание №11

Если картинная плоскость находится между центром  $O$  и проецируемым пред-метом величина изображения будет:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1) | увеличенная            |
| 2) | уменьшенная            |
| 3) | в натуральную величину |

#### Задание №12

Минимальная информация, необходимая и достаточная для однозначного задания поверхности в пространстве и на чертеже, есть \_\_\_\_\_ поверхности.

#### Задание №13

Определитель поверхности вращения включает:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1) | образующую и направляющую |
| 2) | образующую и ось          |
| 3) | направляющую и ось        |

#### Задание №14

Косоугольный вид проекции изображен на чертеже


а

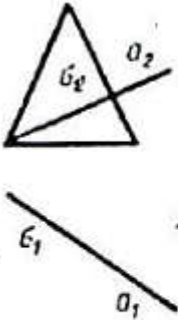
б

Выберите один из 2 вариантов ответа:

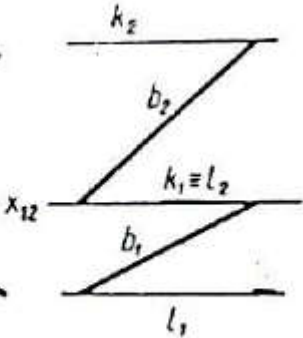
1)	а
2)	б

**Задание №15**

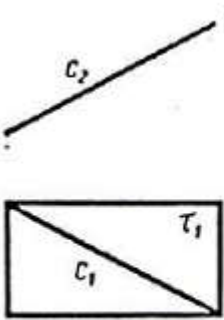
Прямая, не принадлежащая плоскости изображена на примере:



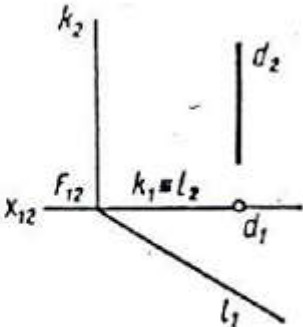
а



б



в



г

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	а
2)	в
3)	б
4)	г

**Задание №16**

Прямые плоскости, перпендикулярные к линиям уровня плоскости, - это \_\_\_\_

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	линии уровня
2)	прямые общего положения
3)	линии наклона плоскости
4)	линии связи

**Задание №17**

Оси стандартной прямоугольной диметрии вычерчены на чертеже:



а



б

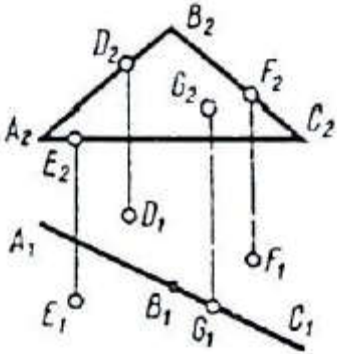


в



г

Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	г
2)	б
3)	в
4)	а

Задание №18	
Заданной плоскости ABC принадлежит точка:	
	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	F
2)	G
3)	E
4)	D

Задание №19	
Через каждую точку поверхности вращения можно провести:	
Выберите один из 3 вариантов ответа:	
1)	меридиан и ось
2)	меридиан и параллель
3)	параллель и ось

Задание №20	
Наибольшую параллель называют _____, наименьшую - _____.	

По результатам тестирования выставляется:

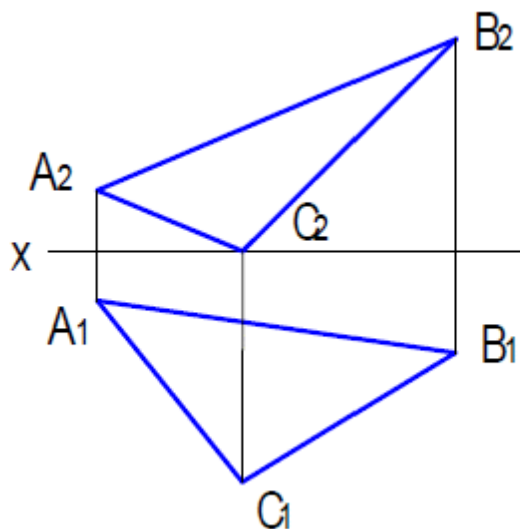
- 6 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4-5 баллов, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

### Контрольная работа «Методы преобразования проекции»

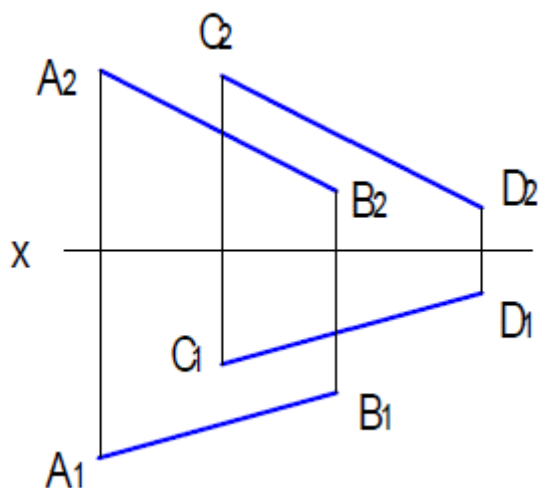
Контрольная работа содержит 4 задачи. Время выполнения 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

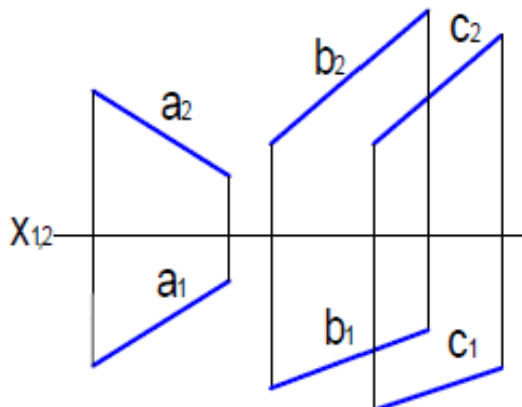
1. Построить натуральную величину треугольника ABC.



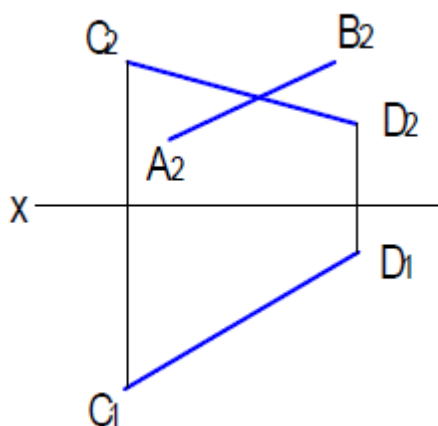
2. Определить расстояние между двумя параллельными прямыми.



3. На прямой  $a$  найти точку K, отстоящую от плоскости  $\beta$  ( $b \parallel c$ ) на расстоянии 10 мм.



4. Построить горизонтальную проекцию прямой AB, пересекающейся с прямой CD, при условии, что угол между ними прямой.



По результатам выполнения контрольной работы выставляется:

- 6 баллов, если во всех четырех задачах ход решения верный, получены правильные ответы;
- 4-5 баллов, если два задания из четырех выполнены правильно, а в двух других ход решения верный, но есть негрубые ошибки или решение не завершено;
- 3 балла, если два задания из четырех выполнены правильно, а остальные два либо не решены, либо решение начато, но нет продвижения для достижения результата, либо в этих заданиях допущены грубые ошибки.

### Выполнение РГР по теме «Начертательная геометрия»

Обучающемуся выдается индивидуальное задание.

#### Графическая работа №1 «Прямая»

По заданным координатам точек А, В и N построить :

- комплексный чертеж точек в трех проекциях;
- определить истинную величину отрезка АВ и углы его наклона  $\alpha$  и  $\beta$  к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ ;
- определить следы Н ( $H_1, H_2$ ) и F ( $F_1, F_2$ ) прямой АВ;
- через точку N провести прямую параллельную АВ (рис.3.);
- построить точку С, принадлежащую АВ, равноудаленную от плоскостей проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

	А			В			N		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	115	80	15	35	40	70	90	15	100

#### Графическая работа №2 «Метрические задачи»

**Задание:** Даны координаты точек А,В,С, S. Построить две проекции пирамиды с основанием А,В,С.

Определить:

1. Высоту пирамиды способом замены плоскостей проекций.
2. Расстояние между ребрами SA и BC способом замены плоскостей проекций и способом плоско - параллельного перемещения.
3. Величину двугранного угла при ребре SB способом плоско - параллельного перемещения.
4. Угол наклона грани SAB к горизонтальной плоскости проекций с помощью линии ската.

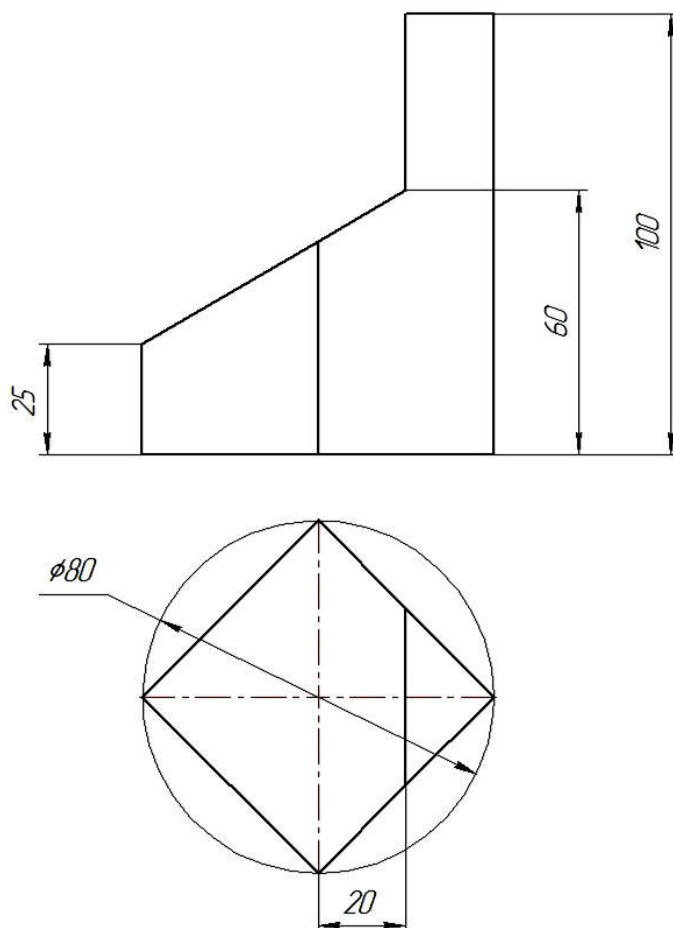
5. Истинную величину грани SAC способом вращения вокруг линии уровня.

№ ва р.	А			В			С			S		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	15	15	25	60	15	55	85	65	0	25	50	55

### Графическая работа №3 «Построение третьего вида по двум заданным (призма)»

1. Работа выполняется на формате А3.

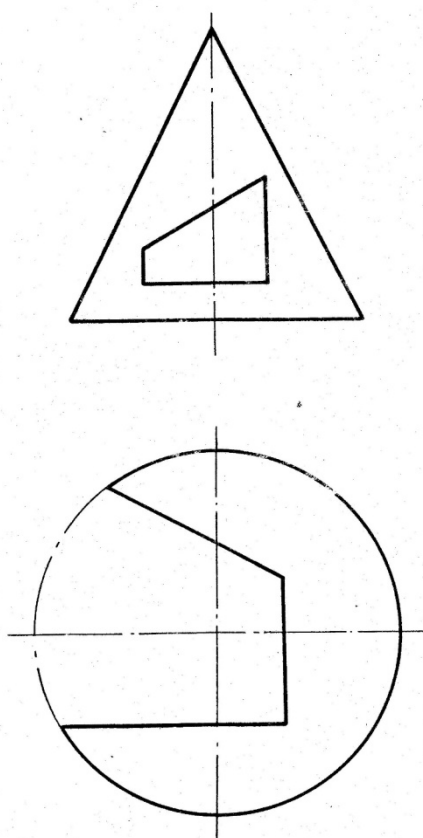
2. По двум видам предмета (согласно варианта) построить третий (вид слева).



### Графическое задание №4,5 «Построение конуса и сферы с вырезом»

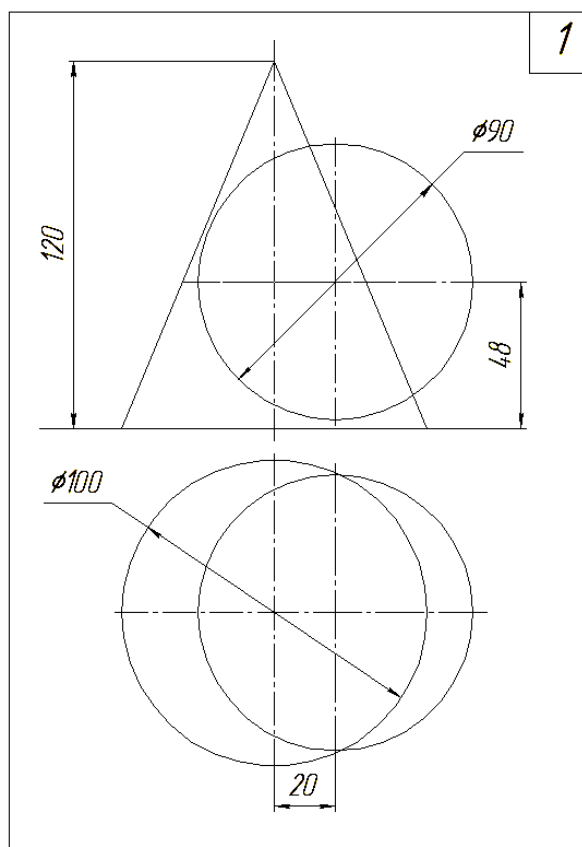
1. Работа выполняется на формате А3.
2. По фронтальной проекции конуса и сферы построить их горизонтальную и профильную проекции.
3. Нанести необходимые размеры.





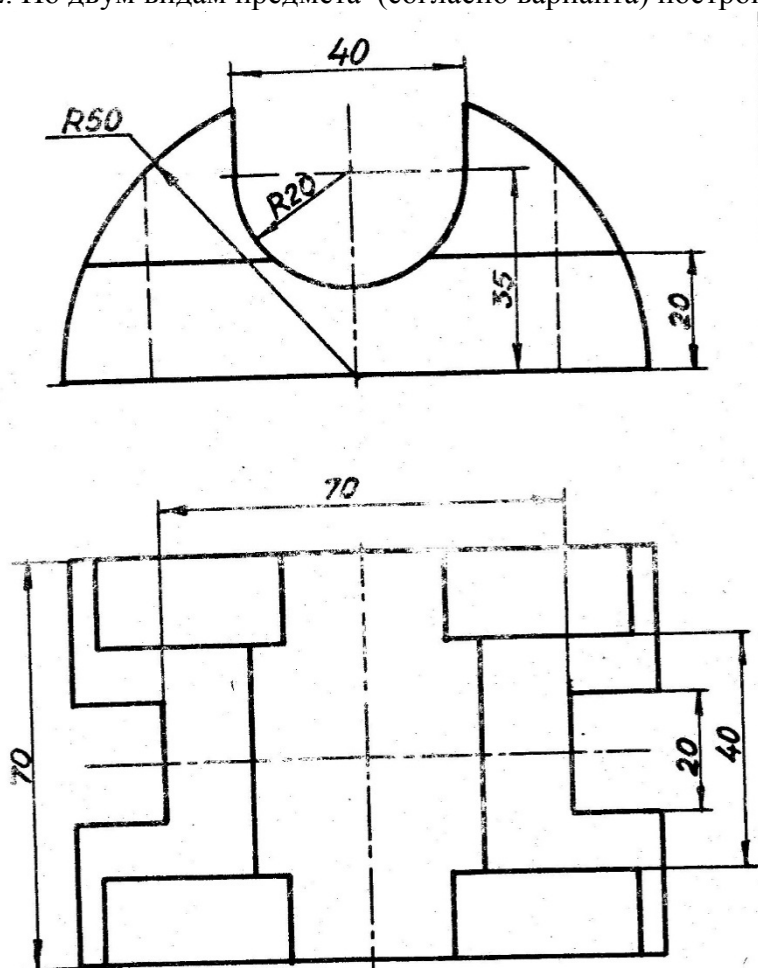
### Графическая работа №6 «Построение линии пересечения поверхностей вращения»

1. Построить фронтальные и горизонтальные проекции двух поверхностей и линию пересечения данных поверхностей.
3. Работа выполняется на формате А3.



**Графическая работа №7 «Построение третьего вида по двум заданным. Деталь»**

1. Работа выполняется на формате А3.
2. По двум видам предмета (согласно варианта) построить третий (вид слева).

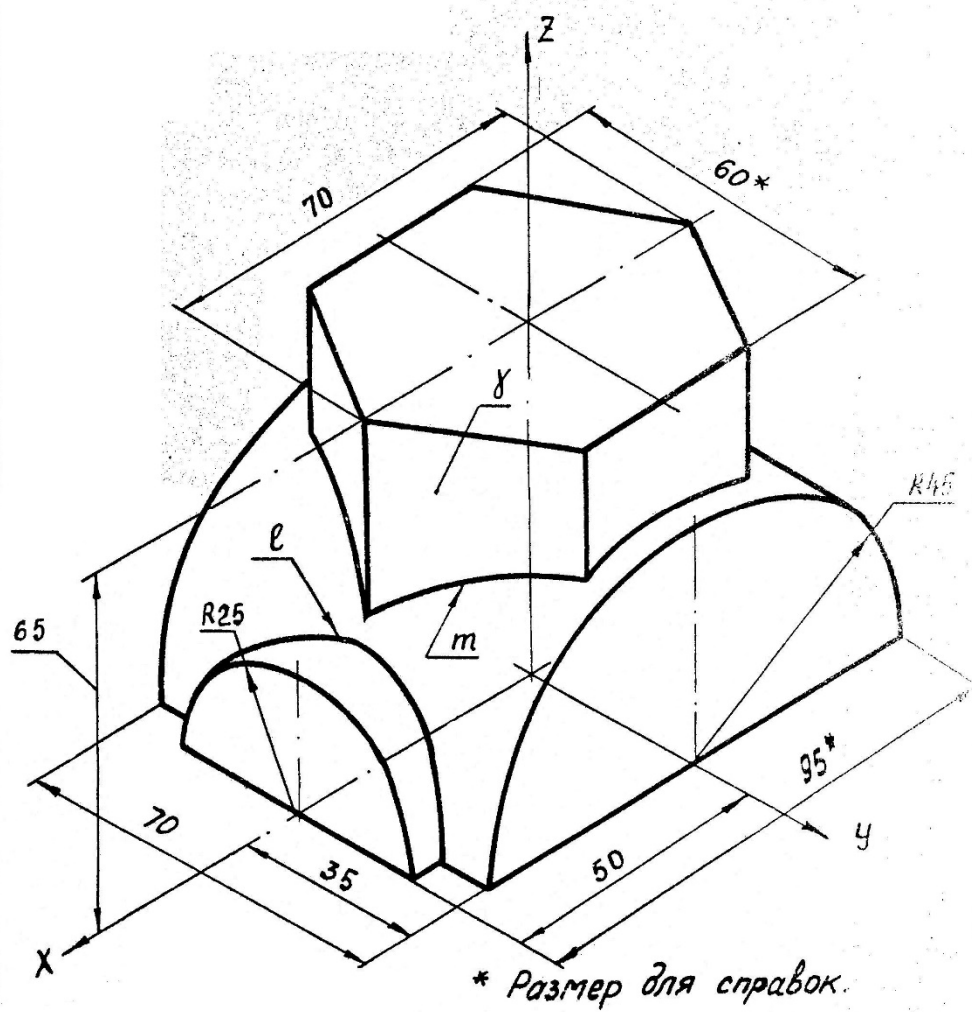


**Графическая работа №8 «Построение развертки конуса с вырезом»**

1. Работа выполняется на формате А3.
2. По фронтальной и горизонтальной проекциям конуса из графического задания № 5 построить развертку конуса с вырезом методом раскатки.

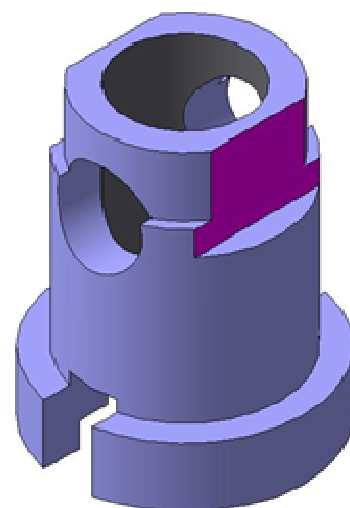
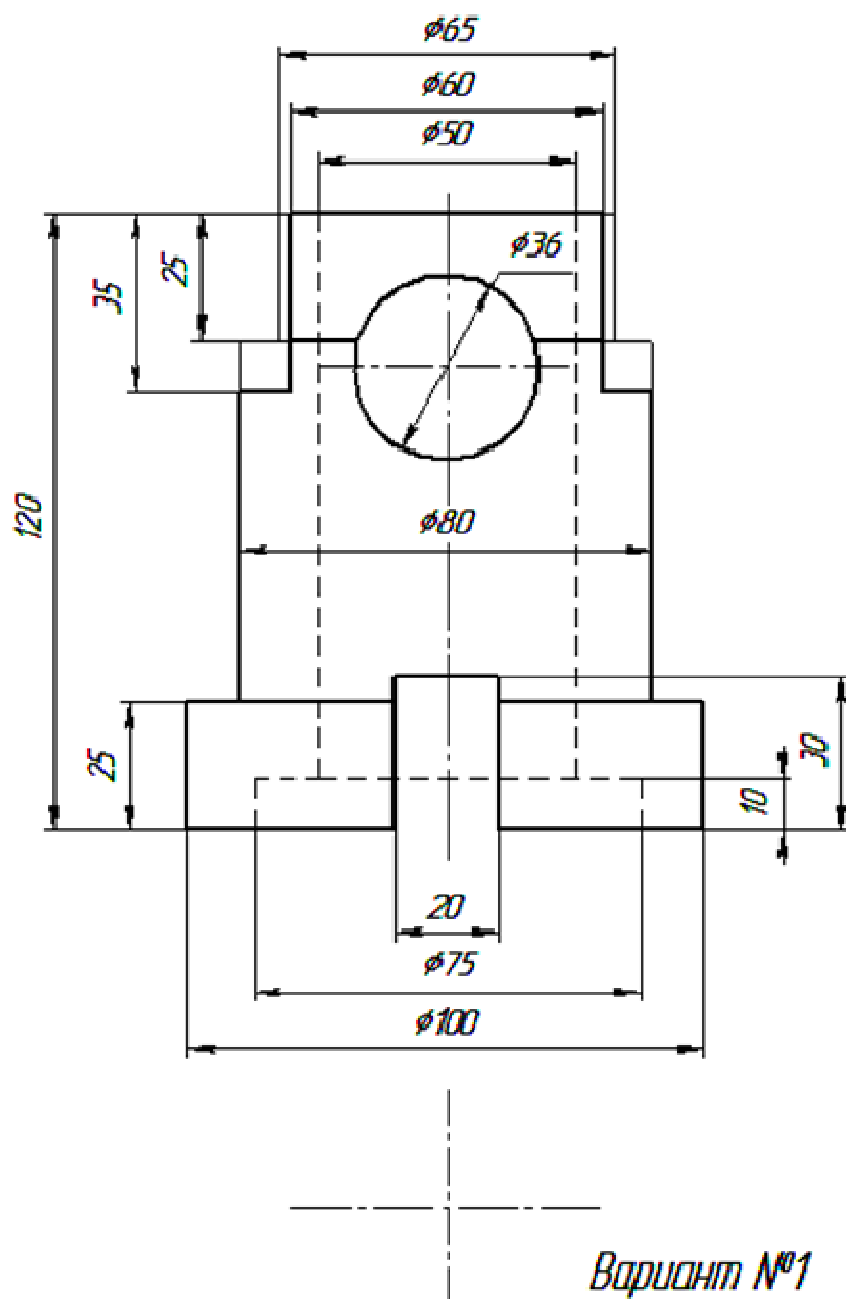
**Графическая работа №9 «Построение трех видов по аксонометрии»**

1. Построить основные виды.
2. На основных видах отметить линии  $li$  и  $m$ .
3. Построить дополнительный вид на отсек горизонтальной проецирующей плоскости.



### Графическая работа №10 «Построение простого разреза»

По указанному варианту выполнить чертеж. На чертеже изобразить деталь в трех проекциях с необходимыми разрезами. На двух видах разрез должен быть совмещен с видом. Проставить размеры.



### Графическая работа №8 «Аксонометрия конуса»

1. Работа выполняется на формате А3.
2. По фронтальной и горизонтальной проекциям конуса из графического задания № 5 построить диметрическое изображение конуса.

За выполнение расчетного задания выставляется:

– 48 баллов:

- при аккуратном, рациональном безошибочном выполнении графических работ с соблюдением всех правил и требований ЕСКД;
- при наличии не более одного недостатка в каждой работе.

– 40 баллов:

- при наличии в графической работе 2-3 недостатков на каждую работу при условии выполнения полного объема задания и отсутствия ошибок.

– 34 балла:

- при условии выполнения минимально допустимого объема задания и наличии не более 2 ошибок и 2-3 недостатков на каждую работу, сопутствующих этим ошибкам при условии отсутствия грубых ошибок;
- или при отсутствии ошибок и наличии 3-5 недостатков на каждую работу.

## 2 семестр

### Тест «Шпоночные и шлицевые соединения»

1 Выберите правильное определение шпонки.

- А. Деталь машины или механизма, представляющая собой призматический или клинообразный брусок для соединения вала с надетой на него деталью.
- В. Впадина на валу, в которую входит зуб сопряжённой детали.
- С. Простой механизм в виде призмы, рабочие поверхности которого сходятся под острым углом.
- Д. Крепёжная резьбовая деталь в виде цилиндрического стержня с головкой.
- Е. Деталь в виде круглого стержня или трубы, с одной стороны имеющая закладную головку.

2. Шпоночное соединение - это...

- А. Соединение вала и отверстия с помощью шлицов и впадин радиально расположенных на поверхности;
- В. соединение охватывающей и охватываемой детали для передачи крутящего момента;
- С. разъёмное соединение деталей машин при помощи винтовой или спиральной поверхности;
- Д. неразъёмное соединение деталей при помощи шпонки;
- Е. неподвижное соединение деталей, предотвращающее самоотвинчивание крепежных деталей.

3. Шпоночное соединение служит для...

- А. передачи крутящего момента от вала к ступице или наоборот;
- В. компенсации изменений длины карданного вала;
- С. непосредственного сочленения двух деталей;
- Д. для передачи мощности от двигателя к рабочей машине;

4. Какой формы шпонки не существует?

- А. Торцевые.
- В. Призматические.
- С. Сегментные.
- Д. Цилиндрические.
- Е. Конусные.

**5. Где применяют призматические шпонки?**

- A. Применяются только для неподвижных соединений.
- B. На валах и втулках подвижных соединений.
- C. В неподвижных соединениях с обязательным выходом шпоночного паза на торце вала.
- D. Применяются при соединениях в торец или при наращивании.
- E. На валах и втулках неподвижных и подвижных соединений.

**6. Что является основным критерием работоспособности шпоночного соединения?**

- A. Прочность на смятие.
- B. Сопротивление усталости.
- C. Износостойкость.
- D. Жесткость.
- E. Прочность на растяжение.

**7. Из перечисленных ниже достоинств шпоночного соединения выберите лишнее.**

- A. Простота конструкции.
- B. Надежность.
- C. Легкость сборки и разборки.
- D. Самопредохранение от перегрузки.
- E. Невысокая стоимость.

**8. Основным недостатком шпоночного соединения является...**

- A. ослабление вала и ступицы насаживаемой детали шпоночными пазами;
- B. высокая стоимость;
- C. снижение нагрузочной способности сопрягаемых деталей из-за ослабления их поперечных сечений шпоночными пазами;
- D. неудобство центрировки стыкуемых элементов.

**9. К какому виду относится шпоночное соединение?**

- A. Неразъемное подвижное или неподвижное соединение.
- B. Разъемное неподвижное или подвижное соединение.
- C. Резьбовое.
- D. Разъемное подвижное.
- E. Неразъемное неподвижное.

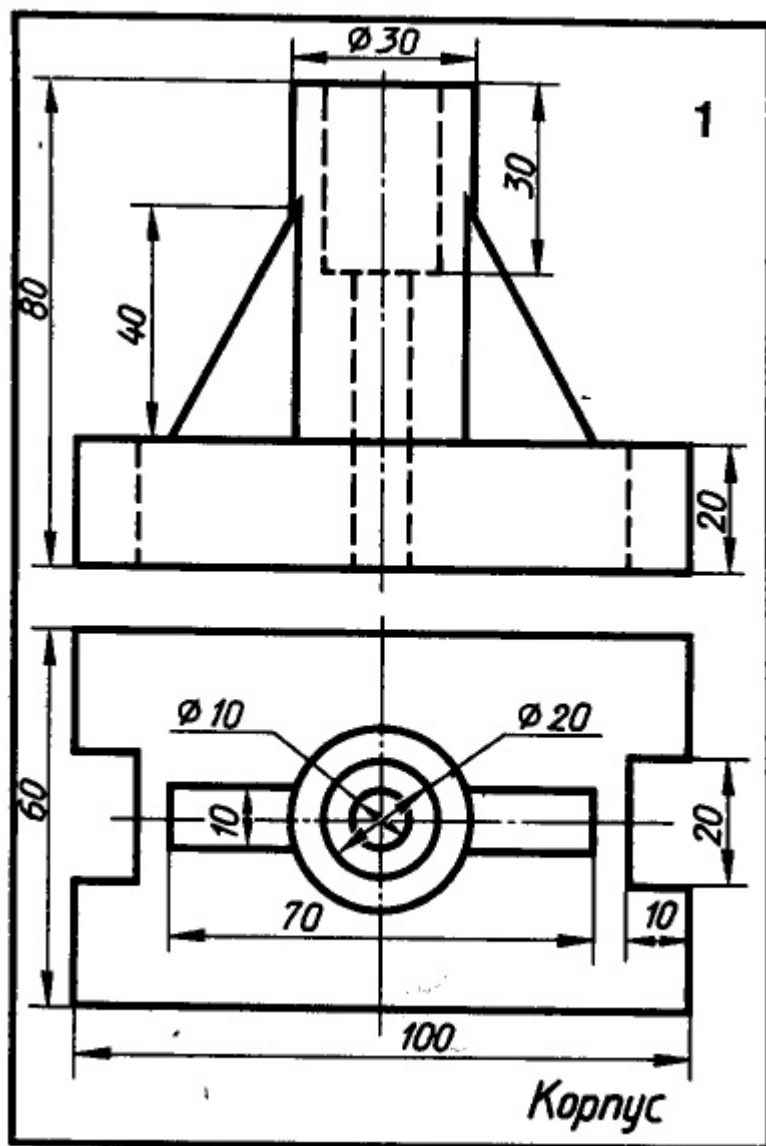
По результатам тестирования выставляется:

- 6 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4-5 баллов, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

## **Выполнение и защита РГР по теме «Инженерная графика»**

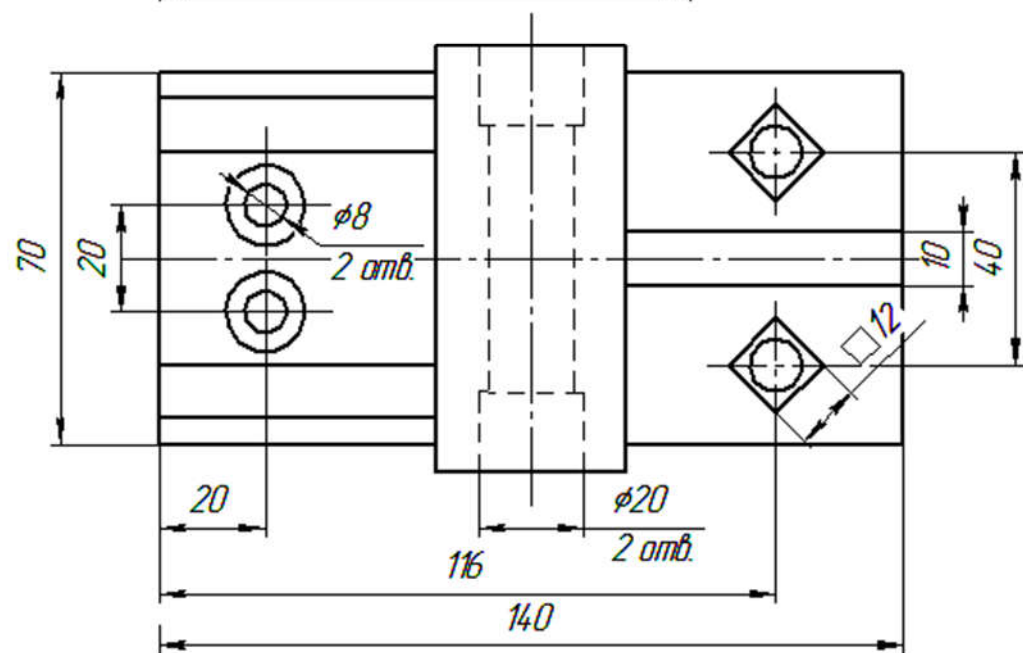
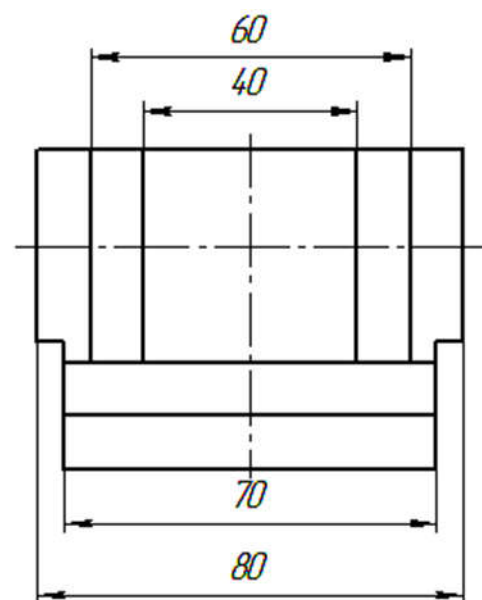
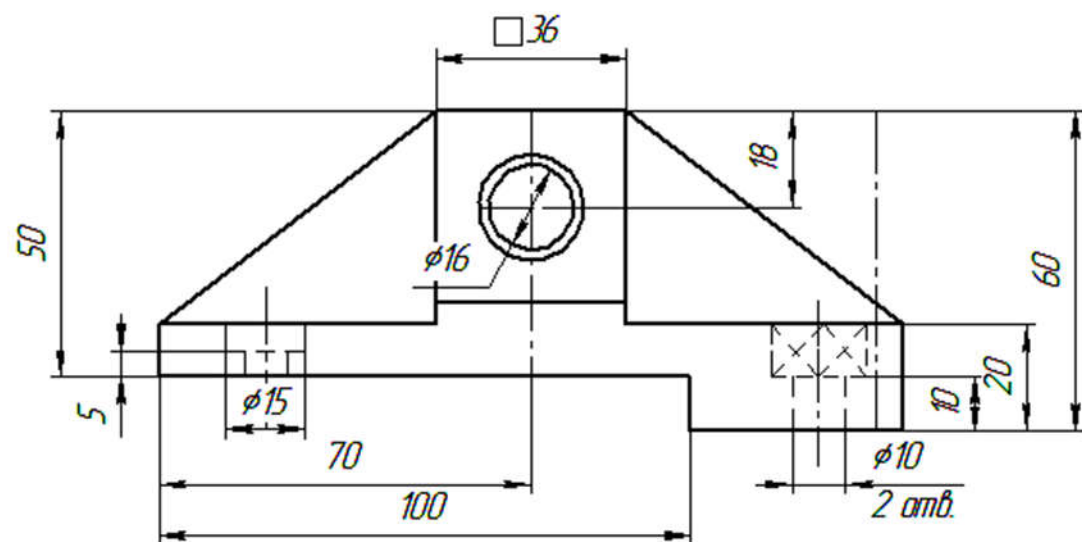
### **Графическая работа №9 «Разрез простой»**

1. Работа выполняется на формате А3.
2. По двум видам построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы и поставить размеры.



### Графическая работа №10 «Разрез ступенчатый»

По указанному варианту выполнить чертеж формата А3. На чертеже изобразить деталь в трех проекциях с необходимыми разрезами. Один разрез обязательно должен быть сложным ступенчатым. Проставить размеры.

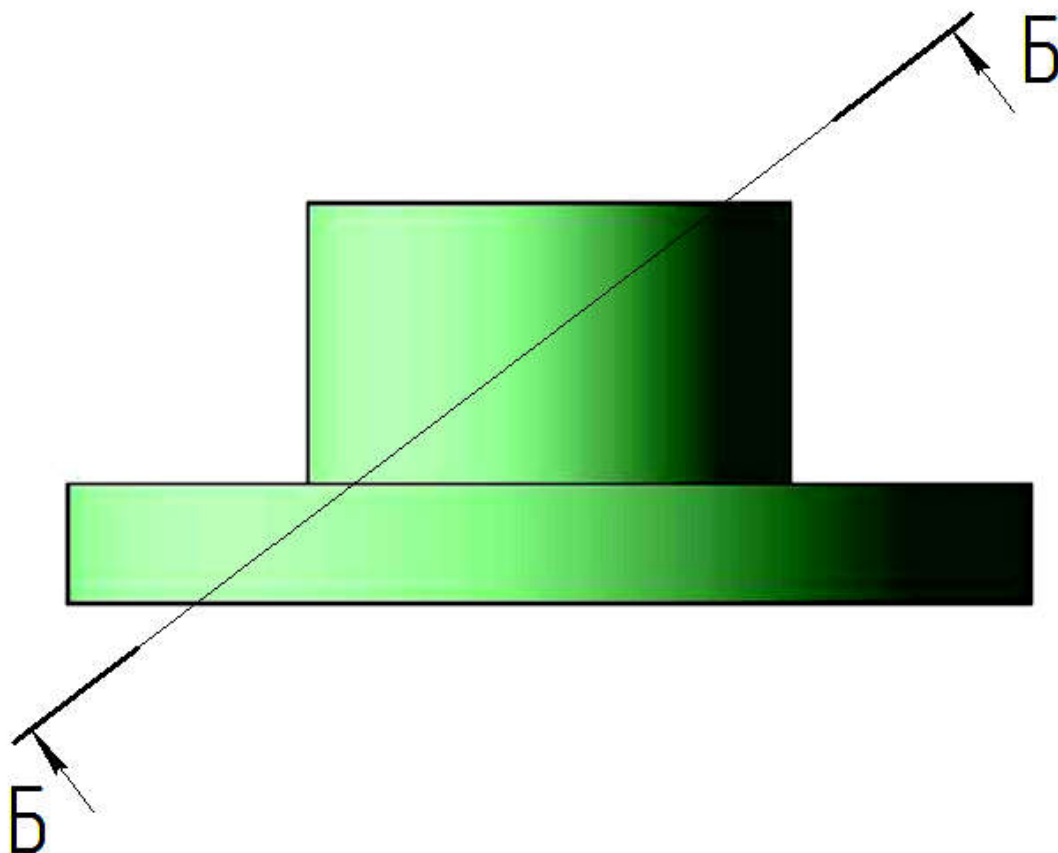


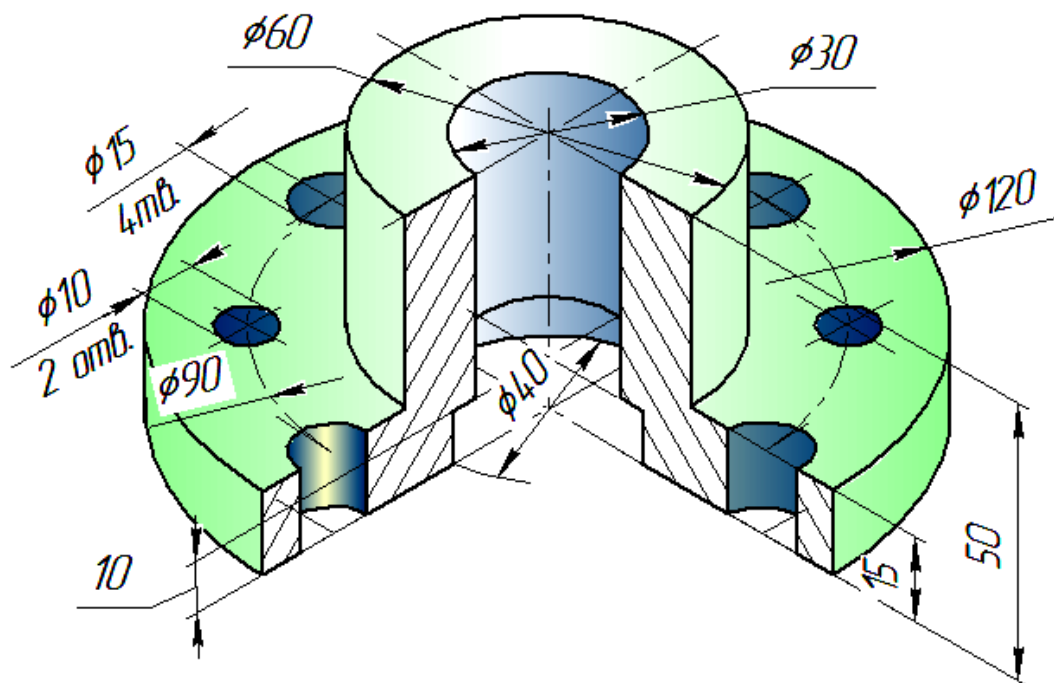
Вариант 1



### Графическая работа №11 «Разрез ломанный и наклонное сечение»

По указанному варианту выполнить чертеж. На чертеже изобразить деталь в трех проекциях с необходимыми разрезами. Один разрез обязательно должен быть сложным ломанным. Выполнить наклонное сечение. Проставить размеры.



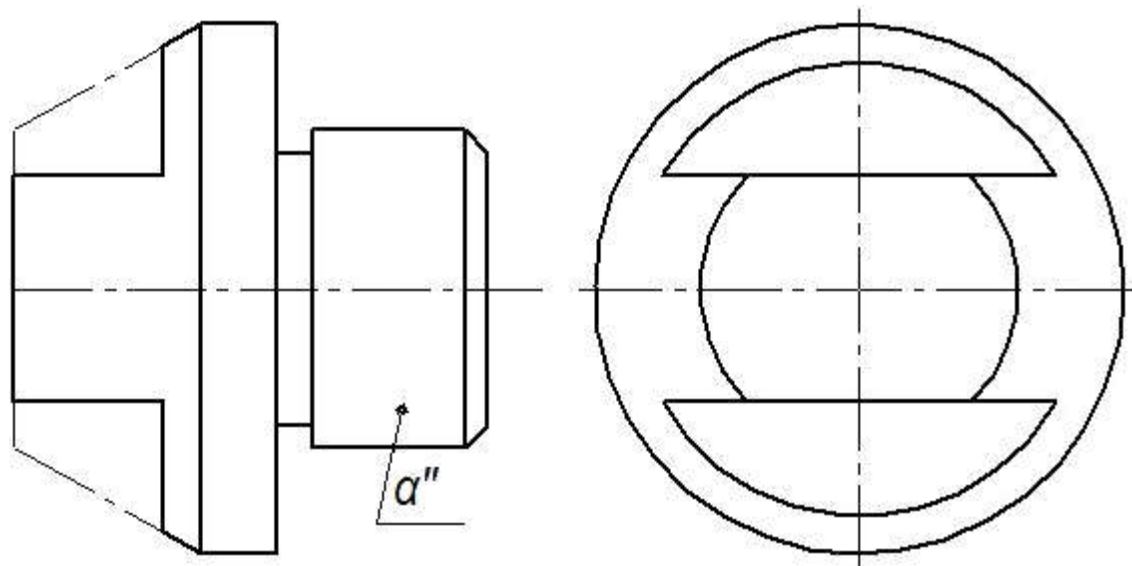


*Все отверстия сквозные.*

*Вариант 1*

### Графическая работа №12 «Деталь с резьбой»

По двум видам построить третий вид. Дополнить изображения линий пересечения поверхностей. Выполнить необходимые разрезы, поставить графическое обозначение резьбы и поставить размеры. Выполнить увеличенное изображение проточки (если есть) с помощью выносного элемента.



### Графическая работа №13 «Эскиз»

Выполнить эскиз детали, выданной на занятии. Выполнить необходимые разрезы и выносные элементы. Указать шероховатость поверхности. Поставить необходимые размеры.

За выполнение расчетного задания выставляется:

– 23 балла:

- при аккуратном, рациональном безошибочном выполнении графических работ с соблюдением всех правил и требований ЕСКД;
- при наличии не более одного недостатка в каждой работе.

– 28 баллов:

- при наличии в графической работе 2-3 недостатков на каждую работу при условии выполнения полного объема задания и отсутствия ошибок.

– 33 балла:

- при условии выполнения минимально допустимого объема задания и наличии не более 2 ошибок и 2-3 недостатков на каждую работу, сопутствующих этим ошибкам при условии отсутствия грубых ошибок;
- или при отсутствии ошибок и наличии 3-5 недостатков на каждую работу.

### **Защита лабораторной работы**

#### **Лабораторная работа №1 «Построение примитивов в САПР КОМПАС-3D»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Что такое КОМПАС-ГРАФИК.
2. На какие зоны делится рабочий стол КОМПАС-ГРАФИК.
3. Какие панели режимов работы вы знаете.
4. Какие рабочие окна существуют в КОМПАС-ГРАФИК.
5. Чем отличаются глобальные привязки от локальных привязок.
6. Что такое примитив с точки зрения компьютерной графики.
7. Какие вы знаете команды создания примитивов.
8. Что такое сетка и для чего она применяется.
9. Какие типы линий применяются в КОМПАС-ГРАФИК.
10. В каких случаях применяется команда Зеркало.

#### **Лабораторная работа №2 «Построение чертежа детали. Применение команд редактирования»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Какие панели режимов работы вы знаете?
2. Чем отличаются глобальные привязки от локальных?
3. В каких случаях целесообразно применять вспомогательные прямые?
4. Какие вы знаете команды оформления чертежей?
5. Какие параметры могут вводиться при постановке размера?
6. Где в системе КОМПАС-3D можно провести глобальные настройки внешнего вида размеров?

#### **Лабораторная работа №3 «Построение чертежа неразъемного соединения. Применение команд оформления»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Как проставляется на чертеже шероховатость поверхности?
2. Что такое «неуказанная шероховатость» и как она проставляется на чертеже?
3. Каким образом на чертеже можно указать клееное соединение деталей и как это сделать при помощи средств КОМПАС-3D?
4. Каким образом на чертеже показывается направление взгляда и как это можно сделать в системе КОМПАС-3D?
5. Каким образом в системе КОМПАС-3D можно написать текст в чертеже?

6. Можно ли добавить в документ КОМПАС-3D таблицу и какие манипуляции возможно с ней провести?

#### **Лабораторная работа №4 «Построение чертежа резьбовых соединений. Работа со встроенными библиотеками»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Что такое библиотеки КОМПАС-3D? Какие типы библиотек вы знаете?
2. Как создать пользовательскую библиотеку?
3. Сколько типов слоев существует в системе КОМПАС-3D?
4. Какие команды включает в себя панель **Измерения**?
5. Каким образом можно измерить длину кривой?
6. Сколько в чертеже может быть текущих слоев?

#### **Лабораторная работа №5 «Построение чертежа шпоночного соединения. Применение слоев и видов»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Что такое шпонка? Какова область ее применения в машиностроении?
2. Какие типы шпонок бывают?
3. Когда используется сегментная шпонка?
4. Что такое ступица?
5. Какие типы слоев существуют?
6. Как создать новый вид?

#### **Лабораторная работа №6 «Построение сборочного чертежа. Заполнение спецификации в ручном и полуавтоматическом режиме»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Что такое спецификация?
2. Каковы основные принципы ее заполнения?
3. Каков порядок заполнения спецификации в соответствии с ГОСТом?
4. Какие разделы в системе Компас-3D существуют в спецификации?
5. Какие режимы заполнения спецификации существуют в системе Компас-3D? Какие между ними различия?
6. Какие типы объектов спецификации существуют в Компас-3D?

#### **Лабораторная работа №7 «Построение 3D-модели втулки»**

##### **Контрольные вопросы**

1. Как выглядит рабочее окно моделирования детали в КОМПАС- ГРАФИК (какие инструментальные панели оно содержит, какие кнопки содержит панель управления)?
2. Что собой представляет Дерево построения?
3. Какие способы отображения моделей существуют в КОМПАС-ГРАФИК?
4. На базе каких элементов строится трехмерная модель в КОМПАС-ГРАФИК?
5. Что такое **Эскиз** с точки зрения КОМПАС-3D?
6. Какие требования предъявляются при создании **Эскиза**?
7. Что такое **Операция**?
8. Какие вы знаете **операции** создания трехмерной модели?
9. Что такое **грань, ребро, вершина**?
10. На какой поверхности можно формировать **Эскиз**?
11. Какие свойства можно присвоить виртуальной модели?

По результатам защиты каждой лабораторной работы выставляется:

- 3 балла, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов;
- 2 балла, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;

Суммарно за 7 лабораторных работ студент может получить максимум 21 балл, минимум – 14 баллов.

## Промежуточная аттестация

### 1 семестр

#### Экзамен

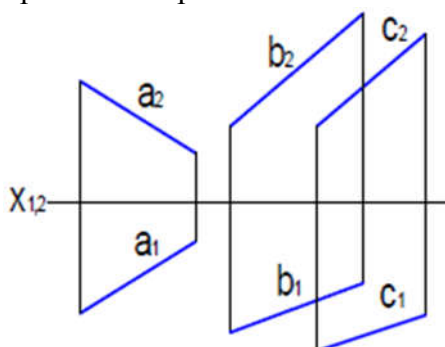
Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

Примеры теоретических вопросов билета:

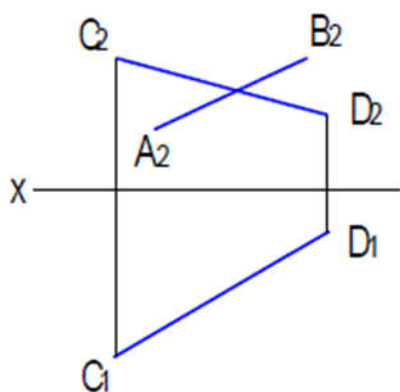
1. Развертка поверхностей как основа конструирования заготовок из листового материала. Виды разверток.
2. Касательные плоскости и нормали к поверхностям.
3. Основные графические способы построения разверток: способ раскатки, способы построения условных разверток.
4. Основные способы построения линии пересечения двух поверхностей: способ параллельных секущих плоскостей;

Примеры практических заданий:

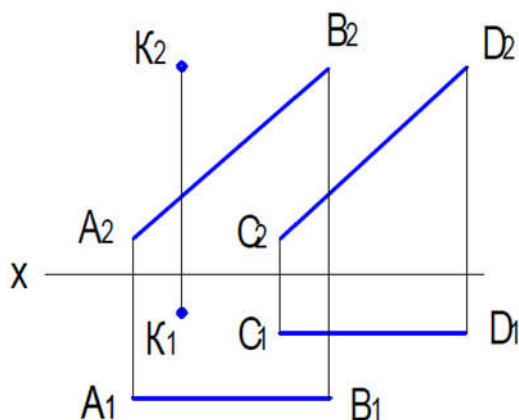
1. На прямой  $a$  найти точку  $K$ , отстоящую от плоскости, заданной параллельными прямыми на расстоянии 10 мм.



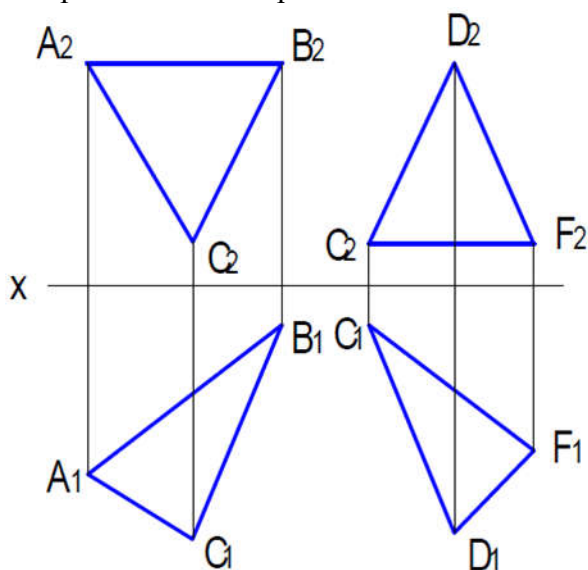
2. Построить горизонтальную проекцию прямой  $AB$ , пересекающейся с прямой  $CD$ , при условии, что угол между ними прямой.



3. Определить расстояние от точки  $K$  до плоскости, заданной параллельными прямыми.



4. Построить линию пересечения заданных плоскостей.



Время подготовки ответа – 60 минут.

По результатам ответа на экзамене выставляется:

- 36-40 баллов, если правильно выполнено практическое задание, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов или решения задач;
- 26-35, если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 20-25 баллов, если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки;

- 0 баллов, если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для категории 20-25 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка	Количество баллов
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов

## 2 семестр

### Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов билета:

1. Какие виды шпонок бывают?
2. Что такое разрез? Как классифицируют разрезы?
3. В каких случаях на изображении можно совмещать часть вида с частью разреза?
4. Как условно изображается резьба на чертеже?

Время подготовки ответа – 60 минут.

По результатам ответа на экзамене выставляется:

- 36-40 баллов, если при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов или решения задач;
- 26-35 баллов, если при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 20-25 баллов, если в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки;
- 0 баллов, если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для категории 20-25 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка	Количество баллов
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов