

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Инженерная геометрия и основы САПР»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.1.1.12 «Начертательная геометрия и компьютерная графика»**

направления подготовки

#### **21.03.01 «Нефтегазовое дело» (НФГД)**

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,  
газа и продуктов переработки

форма обучения – **очная**

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц – 6

часов в неделю – 3

академических часов – 216

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумов – нет

лабораторных занятий – нет

практические занятия – 64

самостоятельная работа – 120

зачет – нет

экзамен – 2 семестр

РГР – нет

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Программа составлена на основе государственных стандартов третьего поколения. В программе учтён многолетний опыт работы преподавателей кафедры ИГС, последние изменения стандартов ЕСКД инженерной графики.

Программа состоит из разделов: инженерной графики, начертательной геометрии и компьютерной графики.

Основная цель изучения инженерной графики – приобретение знаний и выработка навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технологической документации в соответствии со стандартами ЕСКД.

Задача изучения данной дисциплины сводится в основном к изучению способов получения и чтения определённых графических моделей (чертежей), основанных на ортогональном проецировании, и умению решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями.

Основная цель изучения основ начертательной геометрии – развитие и совершенствование пространственного представления и воображения, навыков конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу пространственных представлений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей.

Основная цель изучения компьютерной графики – приобретение знаний и выработка навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения чертежей в графическом пакете КОМПАС.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

При изучении дисциплины необходима начальная подготовка, соответствующая программам общеобразовательной школы по геометрии, рисованию и информатике, желательна также подготовка по черчению.

Одновременно с изучением данной дисциплины необходимо изучение разделов математики: векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

При освоении данной дисциплины необходимы знания в объеме программ общеобразовательной школы по геометрии, черчению, рисованию и информатике.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций ОПК-2, ОПК-5.

ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

ОПК 5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

**Студент должен знать:**

- ✓ Теоретические основы получения чертежей: способы образования изображения точки, прямой, кривой, плоскости и поверхности;
- ✓ Основные способы проектирования многогранников, кривых и технических поверхностей в инженерной практике;
- ✓ Основные правила оформления машиностроительных чертежей и текстовой документации ЕСКД.

**Студент должен уметь:**

- ✓ Строить развёртки криволинейных поверхностей;
- ✓ Читать машиностроительные чертежи различной сложности;
- ✓ Чертить эскизы деталей с натуры и выполнять по ним чертежи;
- ✓ Заполнять основные текстовые документы ЕСКД;

**Студент должен владеть:**

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;
- пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;
- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.
- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических, и других документов;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

**4. Распределение трудоёмкости (час.) по темам и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лаб.-торн-ые	Прак-тические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
1 семестр									
1	1	1	Конструкторская документация. Оформление чертежей. Форматы, линии, шрифты.	12/1,5	2/0,5	-	-	4/1	6
	2	2,3	Выполнение чертежа плоского контура Сопряжения.	8/1,5	2/0,5	-	-	2/1	4

	3,4	4,5	Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы. Сечения. Правила простановки размеров.	18/1,5	2/0,5	-	-	6/1	10
	5	6	Аксонметрические проекции. Технический рисунок детали.	12/1,5	2/0,5	-	-	2/1	8
	6,7	7	Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Технологические элементы резьбы. Резьбовое соединение.	14/3	2/1	-	-	4/2	8
2	8-9	8	Выполнение эскизов деталей. Рабочие чертежи деталей. Расчёт необходимого числа размеров.	10/2	2/1	-	-	4/1	4
	10-15	9	Чертежи общего вида. Сборочные чертежи. Чтение и построение. Спецификация. Чтение чертежа общего вида. Детализование.	24/4	2/1	-	-	8/3	14
	16	10,1 1	Разъемные соединения: шпоночное, шлицевое, штифтовое. Неразъемные соединения: сварка.	10/2	2/1	-	-	2/1	6
Всего				<b>108/14</b>	<b>16/5</b>	-	-	<b>32/11</b>	<b>60</b>
2 семестр									
	1	1.1.	Метод проекций. Свойства прямоугольных проекций. Эпюр Монжа. Точка на эпюре Монжа.	8/2	2/1	-	-	2/1	4
	2	2.1	Пакет прикладных программ КОМПАС. Интерфейс и рабочее пространство. Плоский контур. Сопряжения.	6/2	-	-	-	2/2	4
	3	1.2.	Прямые на эпюре Монжа. Относительное положение прямых. Прямые общего и частного положения.	8/2	2/1	-	-	2/1	4
	4	1.3.	Плоскость на эпюре Монжа. Относительное положение плоскостей. Классификация плоскостей. Аксиомы принадлежности прямой и плоскости.	8/2	2/1	-	-	2/1	4
	5	2.2.	Выполнение чертежа детали в КОМПАС. Построение трех видов простой детали с сопряжениями элементов по заданию.	4/1	-	-	-	2/1	2

	6	1.4.	Способы преобразования чертежа. Метрические задачи.	10/2	2/1	-	-	2/1	6
	7	1.5.	Многогранники. Пересечение многогранников. Развертка пирамиды.	10/3	2/1	-	-	2/2	6
	8	2.3.	Построение аксонометрии в КОМПАС	4/1	-	-	-	2/1	2
	10	1.6.	Взаимное пересечение многогранников.	12/2	2	-	-	4/2	6
	11	2.3	Разрезы. Сечения. в КОМПАС	4	-	-	-	2	2
2	12	1.7	Кривые линии. Общие определения. Кривые поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности.	7/1	1/1	-	-	2/1	4
	13	1.8	Развертки поверхностей вращения. Построение конических сечений и развертки конуса	6/1	-	-	-	2/1	4
	14	1.8.	Сечение поверхностей плоскостью и прямой, Конические сечения.	7/2	1/1	-	-	2/1	4
	15	1.9	Взаимное пересечение поверхностей вращения. Методы построения разверток поверхностей вращения. Метод секущих плоскостей. Метод концентрических сфер.	10/1	2	-	-	2/1	6
	16	1.9	Построение линии пересечения конуса и цилиндра конуса и сферы в КОМПАС.	4/1	-	-	-	2/1	2
Всего				108/19	16/7	-	-	32/17	60

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
1	2	1	Конструкторская документация. Оформление чертежей. Форматы, линии, шрифты.	1,5,10, 12
2,3	2	2	Сопряжения. Виды сопряжений. Примеры построения сопряжений.	2,4,24
4,5	2	3	Изображения. Виды, разрезы. Правила простановки размеров.	1,2,3,4, 5, 10, 22
6	2	4	Аксонометрические проекции. Технический рисунок детали.	2,3,11
7	2	5	Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры	1,4,5, 9, 12, 21, 22

			резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Технологические элементы резьбы. Резьбовое соединение.	
8	2	6	Выполнение эскизов деталей. Рабочие чертежи деталей. Простановка размеров. Расчёт необходимого числа размеров.	1,4,5, 9,
9	2	7	Чертежи общего вида. Сборочные чертежи. Чтение и построение. Спецификация. Чтение чертежа общего вида. Детализование.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
10,11	2	8	Разъемные соединения: шпоночное, шлицевого, штифтовое. Неразъемные соединения: сварка.	1, 5, 9, 12
<b>2 семестр</b>				
1.1.	2	1	Введение. Предмет начертательной геометрии. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки.	1,4,10, 12, 21
1.2.	2	2	Прямые на эпюре Монжа. Относительное положение прямой тоски. Аксиомы принадлежности. Прямые общего и частного положения. Относительное положение прямых.	1,4,10, 12
1.3.	2	3	Способы задания плоскостей. Плоскости общего и частного положения. Взаимное положение плоскости и прямой, плоскости и точки. Аксиомы принадлежности.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
1.4.	2	4	Способы преобразования чертежа. Метрические задачи.	1,4,10, 22
1.5	2	5	Многогранники. Пересечение многогранников. Построение развёрток многогранников.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
1.6	2	6	Взаимное пересечение многогранников.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
1.7. 1.8.	2	7	Кривые линии. Общие положения. Кривые поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Сечение поверхностей плоскостью и прямой, Конические сечения.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
1.9.	2	8	Взаимное пересечение поверхностей вращения. Соосные поверхности. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод концентрических сфер.	1, 5, 9, 12

## 6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
1	4	1,2	Конструкторская документация. Оформление чертежей. Надписи, обозначения, форматы, линии, шрифты. <i>Задание:</i> вычерчивание и заполнение основной надписи,	1,5,10, 12

2,3	2	3	Сопряжения. <i>Задание:</i> Выполнение чертежа плоского контура.	2,4,24
4,5	6	4-6	Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы. Сечения. <i>Задание:</i> построение недостающего вида и необходимых разрезов по заданию.	1,2,3,4, 5, 10, 22
6	2	7	Аксонетрические проекции. Технический рисунок детали.	2,3,11
7	4	8,9	Резьбовые соединения. <i>Задание:</i> Выполнение чертежа резьбового соединения.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
8	4	10,11	Эскизирование деталей. Рабочие чертежи деталей. Простановка размеров. <i>Задание:</i> Выполнение эскиза детали.	1,4,5, 9,
9	8	12-15	<i>Задание:</i> Выполнение сборочного чертежа узла и спецификации. Чтение чертежа общего вида. <i>Задание:</i> Выполнение эскиза детали по чертежу общего вида.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
10,11	2	16	Разъемные соединения: шпоночное, шлицевого, штифтовое. Неразъемные соединения: сварка.	1, 5, 9, 12
<b>2 семестр</b>				
1.1	2	1	Эпюр Монжа. Построение точек по координатам. построение точек по координатам.	1, 4, 5, 9, 19, 24,
2.1.	2	2	Конструкторская документация в КОМПАС. Оформление чертежей. Интерфейс и рабочее пространство. Выполнение чертежа плоского контура в КОМПАС. Сопряжения. <i>Задание:</i> вычерчивание и заполнение основной надписи, построение плоского контура с сопряжениями элементов.	6, 8
1.2.	2	3	Прямые. <i>Задание:</i> построение прямой по описанию, построение недостающей проекции прямой и точки.	1, 4, 5, 9, 12, 24
1.3	2	4	Построение плоскостей. Относительное положение плоскостей. Пересечение плоскостей. <i>Задание:</i> построение точки пересечения плоскости общего положения с прямой, построение перпендикуляра к плоскости.	1, 4, 2, 19, 24,
2.2	2	5	Выполнение чертежа детали в КОМПАС. <i>Задание:</i> построение трех видов простой детали с сопряжениями элементов по заданию.	6,7,8
1.4.	2	6	Методы преобразования чертежа. <i>Задание:</i> решение метрических задач.	1, 4, 5, 9, 11, 2, 24,
1.5.	2	7	Многогранники. Пересечение многогранников. <i>Задание:</i> построение точек пересечения пирамиды и прямой, построение развертки пирамиды	6, 8, 23
2.3.	2	8	<i>Задание:</i> построение аксонометрии в КОМПАС.	1, 4, 5, 9, 11, 2, 24,
1.6.	4	9,10	Взаимное пересечение многогранников. <i>Задание:</i> построение линии взаимного пересечения многогранников.	1, 4, 5, 9, 11, 2, 24
2.3.	2	11	Разрезы. Сечения. <i>Задание:</i> построение недостающего вида и необходимых разрезов по заданию в КОМПАС.	1, 4, 5, 9, 11, 2, 24,

1,7	2	12	Поверхности вращения. Пересечение поверхностей вращения. Развертки поверхностей вращения. <i>Задание:</i> построение конических сечений и развертки конуса.	1, 4, 5, 9, 14, 2
1,8	2	13	Метод секущих плоскостей	6,8,13,15
1,8	2	14	Развертки поверхностей вращения.	1, 4, 5, 9, 14, 2, 24, 8
1,9.	2	15	Взаимное пересечение поверхностей. <i>Задание:</i> построение линии пересечения конуса и цилиндра.	6,8,13,15
1,9	2	16	<i>Задание:</i> построение линии пересечения конуса и цилиндра конуса и сферы в КОМПАС.	1, 4, 5, 9, 14, 2, 24, 8,

## 8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы и выполняется в соответствии с методическими указаниями [24], расположенными в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену, в выполнении заданий РГР.

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
1	6	Форматы, линии, шрифты. Изучение написание чертежного шрифта тип Б.	1,5,10, 12
2,3	4	Сопряжения. Построения сопряжений по заданию.	2,4,24
4,5	10	Изображения. Виды, разрезы. Правила простановки размеров. Выполнение чертежа с соединением вида и простого разреза на формате А3	1,2,3,4, 5, 10, 22
6	8	АксонOMETрические проекции. Стандартные виды аксонOMETрических проекций. Выполнение технического рисунка.	2,3,11
7	8	Выполнение чертежа на формате А3 «Детали резьбовых соединений» (Болт, шайба, гайка, шпилька и соединение ими двух деталей).	1,4,5, 9, 12, 21, 22
8	4	Эскизирование деталей. Рабочие чертежи деталей. Простановка размеров. Выполнение эскиза детали.	1,4,5, 9,
9	14	Выполнение сборочного чертежа узла и спецификации. Чтение чертежа общего вида. Выполнение эскиза детали по чертежу общего вида.	1,4,5, 9, 12, 21, 22
10,11	4	Разъемные соединения: шпоночное, шлицевого, штифтовое. Неразъемные соединения: сварка.	1, 5, 9, 12
<b>2 семестр</b>			
2.1	4	Пакет прикладных программ КОМПАС. Интерфейс и рабочее пространство.	7,8



		Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Графические объекты примитивы и их атрибуты. Дополнительные возможности программы КОМПАС. Создание блоков. Использование растровых изображений	
1.1, 1.2., 1.3 и 1.4	18	Задачи на построение точки, прямой, плоскости и многогранника на опоре Монжа. Задачи на взаимную принадлежность основных фигур, определение длины отрезка и деление его на заданное число частей. Позиционные и метрические задачи выполняются на формате А3	1,2, 3, 6,8, 11,17
1.5, 1,6	12	Аксонметрические проекции. Теорема Польке. Стандартные виды аксонметрических проекций. Задачи на пересечение многогранника плоскостью и взаимное пересечение многогранников. Две задачи выполняются на формате А3	6,8, 17
1.7	4	Кривые линии. Задачи на построение точек и линий на поверхностях вращения.	1, 4, 5, 9, 12, 19, 24
2.2, 2.3	6	Выполнение чертежа с соединением вида и простого разреза в КОМПАС Разрезы. Сечения. <i>Задание:</i> построение недостающего вида и необходимых разрезов по заданию в КОМПАС.	6,8,13,15
1.8	8	Задачи на построение линий взаимного пересечения поверхностей вращения. Две задачи выполняются на формате А3.	1, 4, 5, 9, 12, 19
1.9	8	Развертывание сферы.	1, 4, 5,

**10. Расчётно-графическая работа**  
Учебным планом не предусмотрена

**11. Курсовая работа**  
Учебным планом не предусмотрена

**12. Курсовой проект**  
Учебным планом не предусмотрен

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированности понятий. Выполнение аудиторных контрольных работ по темам: 1.2, 1.3, 1.7, 1.8, 2.4, 2.5, 2.8.

Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.1-1.4 и практических занятий 2.2-2.4 и частично сформированным компетенциям ПК-28 в форме устного зачета по результатам компьютерного тестирования. Тестовые задания расположены в ИОС папка 3.2.

Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.5-1.7 и практических занятий 2.5-2.8 сформированным компетенциям ОПК-2, ОПК-5 в форме устного зачета по результатам выполнения заданий и компьютерного тестирования.

Итоговая аттестация (экзамен) по результатам изучения дисциплины в форме графического решения задач по инженерной графике устного собеседования, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5. На выполнение зачетной работы отводится 2 пары или 4 ак. часа.

**Практические занятия** считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов решенных задач в рабочей тетради, включающих ход решения, ответы на вопросы по теме задачи. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое занятие ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если результаты практического занятия сделаны неправильно, либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Методические указания к практическим занятиям с вариантами задач [24] размещены в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.

#### **Примеры задач:**

1. Построить по координатам три проекции треугольника ABC и прямой LN.
2. Найти точку пересечения прямой LN и плоскости треугольника ABC, определить видимость.
3. Построить аксонометрию треугольника.
4. Опустить перпендикуляр из точки E на плоскость треугольника ABC, определить их точку пересечения и указать видимость.
5. Определить натуральную величину треугольника ABC методом замены плоскостей проекций.
6. Определить расстояние от треугольника ABC до точки E методом замены плоскостей проекций.

Варианты заданий (координаты точек) даны в *Приложении 4* [24].

**Самостоятельная работа** считается успешно выполненной в случае предоставления заданий.

К экзамену по дисциплине студенты допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех решенных задач;

Итоговая аттестация (экзамен 2 семестр) сдается в графической форме, по билетам, в которых представлены 4 задания и 1 теоретический вопрос из перечня «Вопросы для экзамена». На выполнение экзаменационной работы отводится 2 пары или 4 академических часа. Сформированность компетенций проводится с выставлением оценок:

- **оценки «отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, правильно и аккуратно выполнивший все задания;

- **оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, аккуратно выполнивший все задания, но допустивший незначительные ошибки, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- **оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала по темам, но допустивший значительные ошибки или не выполнивший одно из заданий.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, допустившего принципиальные ошибки не выполнивший более одного из заданий.

Итоговая аттестация (зачет 1 семестр) проводится по результатам выполнения графических работ.

Итоговая аттестация (экзамен 2 семестр) может проходить в форме теста в системе АСТ СГТУ. На выполнение теста отводится 1 пара или 2 академических часа.

#### **Критерии оценки тестового экзамена:**

1-24% правильных ответов – неудовлетворительно;

25-60% правильных ответов – удовлетворительно;

61-79% правильных ответов - хорошо;

80-100% - отлично.

Студентам предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

### **УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕТ КОМПЕТЕНЦИЙ**

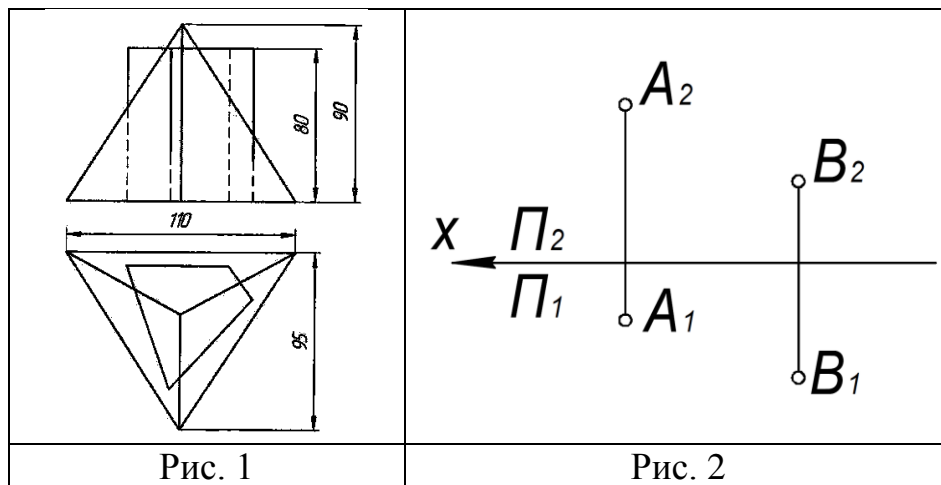
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>знает:</b></p> <p>Теоретические основы получения чертежей: способы образования изображения точки, прямой, кривой, плоскости и поверхности;</p> <p>Имеет общее представление о способах проектирования многогранников, кривых и технических поверхностей в инженерной практике;</p> <p>Основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД.</p> <p>Основные приемы оформления чертежей и текстовой документации в графическом пакете КОМПАС.</p> <p><b>умеет:</b></p>

	<p>Читать комплексные чертежи точки, прямой, (кривой) и плоскости (поверхности);</p> <p>Решать простейшие метрические и позиционные задачи для перечисленных геометрических объектов: определение расстояний и углов между объектами, определение взаимной принадлежности объектов, пересечение кривых многогранных поверхностей;</p> <p>Строить развёртки многогранных поверхностей;</p> <p>Читать чертежи различной сложности;</p> <p>Заполнять основные текстовые документы ЕСКД;</p> <p><b>владеет</b></p> <p>Владеть основными навыками компьютерной графики – выполнять чертежи средствами КОМПАС.</p> <p>Владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает:</b></p> <p>назначение и возможности технических и программных средств компьютерной графики.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>использовать чертеж, эскиз, технический рисунок для графического представления технических решений; стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию в производственной, проектной и исследовательской работе.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>проекционным аппаратом для построения изображений геометрических объектов; графическими редакторами, используемыми в профессиональной деятельности</p>
Высокий (отлично)	<p><b>Знает:</b> способы проектирования многогранников, поверхностей вращения и других сложных технических поверхностей в инженерной практике;</p> <p><b>Умеет:</b> строить развёртки многогранников и поверхностей вращения; решать нестандартные задачи, используя полученные знания; заполнять основные текстовые документы ЕСКД; выполнять все вышеперечисленные чертежи и схемы, а также решать графические задачи на персональном компьютере, используя два (или более) графических редакторов.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами работы с чертежным и основным</p>

измерительным инструментом; приемами работы на компьютере в части выполнения чертежей с помощью программ редактирования конструкторской графической документации (AutoCAD); навыками поиска информации, в частности, использования справочной литературы в бумажных справочниках, глобальной и локальных информационных сетях.

## Пример экзаменационного задания

### Билет № 1



1. Построить линию пересечения многогранников и развертку поверхности пирамиды с нанесением линии пересечения (рис. 1).
2. Начертить три вида детали, выполнить разрезы, проставить размеры (рис. 2).
3. Определить кратчайшие расстояния способом замены плоскостей между двумя точками (рис. 3)
4. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.

### Вопросы для зачета

1. Каковы основные стандартные форматы чертежей, установленные ГОСТ, и их обозначение?
2. Что такое сопряжение? Каков порядок решения примеров на сопряжение?
3. Что называется размером шрифта?
4. Чему равны наклон шрифта, толщина обводки его букв и цифр, расстояние между строками?
5. Когда употребляется штриховка?
6. Угол наклона штриховки, толщина линий штриховки расстояние между линиями штриховки.
7. Как выполняется штриховка при смежном расположении 2-х или 3-х деталей?
8. Когда в разрезах вместо штриховки употребляется сплошное за чернение?
9. Основные правила расположения видов на чертеже. Как называются отдельные виды?
10. Что называется главным видом и чем обуславливается его выбор?

11. Что называется видом, разрезом и сечением?
12. Что означает дополнительный вид?
13. Как изображается дополнительный вид и как он отмечается на чертеже?
14. Как отмечается на чертеже вид, расположенный вне проекционной связи с другими видами?
15. Что такое наложенное и вынесенное сечение, когда и для чего они применяются и как изображаются на чертеже?
16. Можно ли и в каких случаях вычерчивать только одну половину проекции?
17. Какая разница между разрезом и сечением?
18. Как обозначаются на чертежах разрезы и сечения?
19. Что такое простые и сложные разрезы?
20. Что такое местный разрез, когда, как и для чего он применяется и как изображается на чертежах?
21. Что такое ступенчатый разрез, когда он применяется?
22. Как изображаются на чертежах секущие плоскости?
23. Какие бывают виды разрезов в зависимости от направлений секущих плоскостей?
24. Какие бывают виды разрезов в зависимости от числа секущих плоскостей?
25. Когда можно и когда нельзя соединять половину вида с половиной разреза, и где помещается эта половина разреза по отношению к половине вида?
26. Как проставляют размеры квадрата при отсутствии проекции, определяющей его конфигурацию, и как отмечается на чертеже его грань?
27. В каких случаях размерные стрелки можно заменять точками?
28. Как можно располагать размерные числа, когда они не помещаются между стрелками размерных линий?
29. Можно ли размерное число наносить на заштрихованную поверхность?
30. На каком расстоянии друг от друга наносятся параллельные между собой размерные линии и расположение размерных чисел на них?
31. Как проставляются размеры на ступенчатых точеных деталях?
32. Что такое габаритные размеры?
33. Можно ли центровые и осевые линии использовать в качестве размерных?
34. Какие коэффициенты сокращения по осям в изометрической, диметрической и фронтальных проекциях?
35. Как располагаются большие и малые оси эллипсов в изометрической проекции, чему они равны?
36. Типы резьб, применяемые в машиностроении.
37. Метрическая резьба каково обозначение на чертежах?
38. Что такое шаг резьбы, ход резьбы?
39. Дюймовая резьба. Профиль дюймовой резьбы.
40. Что такое шаг или число ниток на один дюйм?
41. Отличия трубной резьбы от метрической и дюймовой по внешнему виду. Каковы особенности обозначения трубной резьбы?
42. Как изображаются и обозначаются нестандартные резьбы?
43. Как изображается резьба на стержне и в отверстии?
44. Что подразумевают под чтением чертежа?
45. Как условно обозначаются сварные швы?
46. Какой документ называется спецификацией?
47. Какой документ называется эскизом?
48. Требования к изготовлению эскизов?

49. Какой документ называется рабочим чертежом?  
 50. В чем отличие и сходство эскиза и рабочего чертежа?  
 51. Какие данные должны быть даны на сборочном чертеже?  
 52. Какие условности применяют на сборочных чертежах?  
 53. Порядок разработки рабочих чертежей деталей

### Вопросы для экзамена

. Экзаменационные задания включают в себя теоретические вопросы и решение метрических и позиционных задач, рассмотренных на практических занятиях, задание по инженерной графике.

1. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.
2. Задание точки, прямой, плоскости и многогранника на комплексном чертеже Монжа.
3. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.
4. Позиционные задачи. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.
5. Метрические свойства прямоугольных проекций. Метрические задачи.
6. Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Применение преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
7. Аксонометрические проекции. Теорема Польке. Стандартные виды аксонометрических проекций.
8. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.
9. Многогранники. Взаимное пересечение многогранников.
10. Многогранники. Развертывание поверхности многогранника.
11. Кривые линии.
12. Поверхности. Классификация. Определитель. Геометрическая и алгоритмическая части определителя. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Полнота изображения поверхностей.
13. Поверхности вращения. Очерк, главный меридиан, горло и экватор. Точка и линия на поверхности.
14. Поверхности вращения. Сфера. Точка и линия на поверхности.
15. Поверхности вращения. Конус. Точка и линия на поверхности.
16. Поверхности вращения. Цилиндр. Точка и линия на поверхности.
17. Пересечение прямой линии с поверхностью вращения.
18. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Способы построения линий пересечения поверхностей (вспомогательные плоскости).
19. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Способы построения линий пересечения поверхностей (концентрические сферы).
20. Линейчатые поверхности.
21. Винтовые поверхности.
22. Циклические поверхности.
23. Обобщенные позиционные задачи. Каркасные способы решения задач на поверхности.

24. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение прямой и кривой линии с поверхностью.

25. Обобщенные позиционные задачи. Сечение поверхности проецирующей плоскостью.

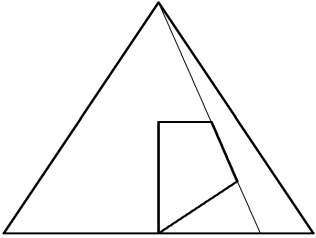
26. Обобщенные позиционные задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности.

27. Построение развертки поверхностей.

### Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания расположены системе АСТ СГТУ.

Пример тестового задания по начертательной геометрии:

	<p>Дана фронтальная проекция конуса со сквозным отверстием.</p> <p>Укажите номер рисунка, соответствующего горизонтальной проекции видимой части изображения</p>
---	--

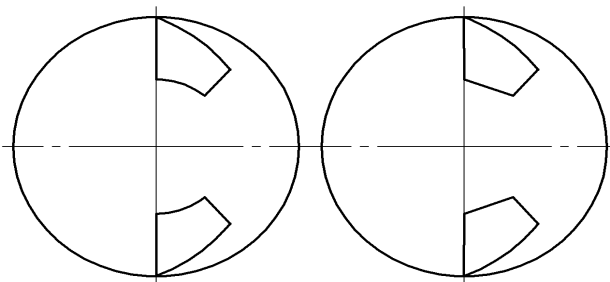


Рис1

Рис2

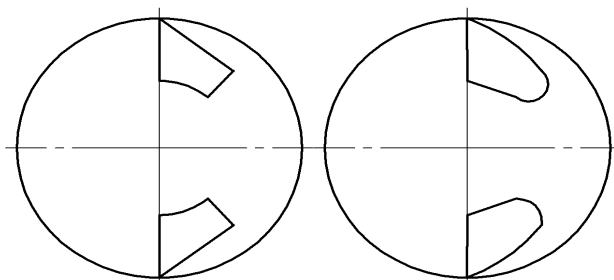


Рис3

Рис4

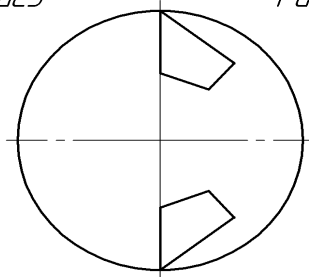


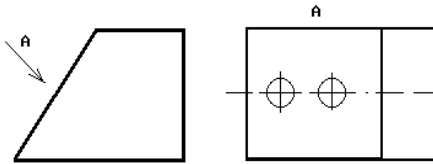
Рис5



## Пример тестового задания по инженерной графике:

Сколько основных видов может быть при выполнении чертежа детали?

- 1) четыре                      2) три                              3) один  
4) шесть                        5) сколько угодно



Как называется вид по стрелке А, выполненный на рисунке?

- 1) основной вид                                      2) главный вид  
3) дополнительный вид                            4) местный вид  
5) выносной элемент

## 14.Образовательные технологии

В рамках проводимых занятий осуществляется использование таких инновационных моделей обучения как контекстное и модульное обучение, позволяющее с одной стороны уделить большее внимание практической работе студента (с акцентом на прикладную составляющую), а с другой – изменить характер учебной задачи и учебного труда (с репродуктивного на продуктивный, творческий).

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (вопросы в процессе чтения лекции; проведение практических занятий в малых группах с обсуждением результатов; ролевые игры; разбор конкретных ситуаций; разработка курсового проекта с обсуждением результатов; подготовка, представление, обсуждение и оценка подготовленных студентами разработок по заданным темам в форме дискуссий, рефератов или презентаций по результатам СРС) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. Для лучшего восприятия учебного материала используются виртуальные компьютерные модели геометрических поверхностей. В анимационной форме с использованием технологии Flash демонстрируются задачи на формообразование и взаимное пересечение сложных поверхностей. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется **мотивационная речь**. **Экспресс-тестирование по темам: 1.2, 1.5 и 1.8.** Практические занятия начинаются и заканчиваются **мотивационной речью**. Для решения задач по темам 1.6 и 1.8 и др. применяется **мозговой штурм, экспресс-тестирование**. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивном режиме, составляет 40%.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. [Левицкий, В.С.](#) Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / В.С. Левицкий; Московский авиац. ин-т, "Прикладная механика" фак. № 9. - 9-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2013. - on-line. - (Бакалавр. Базовый курс). - Систем. требования: 128 МВ RAM оперативной памяти. - Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>.
2. [Чекмарев, А. А.](#) Начертательная геометрия и черчение [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Основы наук). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 465-466 (21 назв.). - Гриф: рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по техн. спец. - Диски помещены в контейнер 14x19 см. - Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_125.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_125.pdf).
3. [Чекмарев, А. А.](#) Начертательная геометрия и черчение [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2014. - on-line. - (Бакалавр. Базовый курс). - Систем. требования: 128 МВ RAM оперативной памяти. - Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по техн. спец. - ISBN 978-5-9916-2888-4. ЭБС "БиблиоТех".  
Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. [Новичихина, Л.И.](#) Справочник по техническому черчению [Текст] / Л.И. Новичихина. - 2-е изд., стер. - Минск: Книж. Дом, 2005. - 320 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 311-312 (31 назв.). - ISBN 985-489-237-9. Экземпляры всего: 1.
5. ЕСКД. Основные положения. ГОСТ 2.001-93, ГОСТ 2.002-72, ГОСТ 2.004-88, ГОСТ 2.101-68, ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.103-68, ГОСТ 2.104-68, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.111-68, ГОСТ 2.112-70, ГОСТ 2.113-75,...: Сб. [Текст]: Изд.офиц. - Дата введения 1995-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 370 с. Экземпляры всего: 4.
6. [Локтев, О.В.](#) Краткий курс начертательной геометрии: учеб. / О.В. Локтев. - 6-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2006. - 136 с.: ил.; 24 см. - Библиогр.: с. 134 (7 назв.). - Гриф: рек. М-вом образования РФ в качестве учебника для студ. вузов. - ISBN 5-06-003504-2. Экземпляры всего: 38.
7. [Фролов, С. А.](#) Сборник задач по начертательной геометрии: учеб. пособие / С.А. Фролов. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 192 с.: рис.; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0804-7. Экземпляры всего: 101.
8. [Дегтярев, В.М.](#) Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльников. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). -

- (Высшее профессиональное образование). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X19 см. - Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_171.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_171.pdf).
9. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учеб. пособие / П.Н. Учаев [и др.]; под ред. П.Н.Учаева. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 288 с.: ил.; 25 см. - (Современное машиностроение). - Библиогр.: с. 287 (9 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. и спец. в обл. техники и технологии. - ISBN 978-5-94178-228-4. Экземпляры всего: 3.
10. [Шалаева, Л.С.](#) Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / Шалаева Л.С. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 140 с. – Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/22576-ЭБС\\_IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru/22576-ЭБС_IPRbooks).
11. [Кудрявцев Е.М.](#) КОМПАС 3D. Проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - Москва: ДМК-пресс, 2009. – ISBN 978-5-94074-480-0. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744800.html>.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

12. [Зайцев, Юрий Александрович](#). Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс] / Ю.А. Зайцев. - [Б. м.: б. и.]. - 1 сем. on-line. - (ФГОС).

### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

13. Шифр: izhu (Журнал) Справочник. Инженерный журнал с приложением: науч.-техн. и произв. - М.: Машиностроение, 1997 – (2011 №1-12 – 2015 №1-10) - ISSN 0203-347X

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

14. <http://www.t-agency.ru/geom/index.html>- В.Т. Тозик Электронный учебник по начертательной геометрии (кафедра Инженерной и Компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного университета ИТМО)
15. Web-версия электронного учебника "Начертательная геометрия и инженерная графика" <http://www.informika.ru/text/database/geom>
16. <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html> Портал стандартно-нормативно-технической документации
17. <http://dvoika.net/education/Graphbook/> Курс лекций по начертательной геометрии. Практикум по решению задач. Геометрическое черчение. Инженерная графика. ЕСКД.
18. <http://rusgraf.ru/graf10/>
19. <http://mgup-vm.ru/grafika/metod/01.html> - методичка

20. <http://grafika.stu.ru/wolchin/umm/index.htm> - Электронный учебно-метод. комплекс дисциплины Начертательная геометрия. Инженерная графика.
21. <http://dvoika.net/education/geom/> Геометрическое черчение. Инженерная графика. ЕСКД.

### **ИСТОЧНИКИ ИОС**

24. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ по проекционному черчению для всех направлений; ИОС папка 2.4.

### **БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ**

25. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования.
26. <http://www.twirpx.com/library/> Электронная библиотека.
27. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека.

### **16. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и мультимедийном режиме в аудитории, которая оснащена соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитана на 150 посадочных мест.

Часть предусмотренных программой работ выполняется студентами в карандаше, а часть выполняется на компьютере. Соответственно половина практических занятий проводятся в лаборатории компьютерной графики. Программное обеспечение, используемое при этом, – КОМПАС. На всех рабочих местах имеется выход в Интернет. Аудиторные занятия по начертательной геометрии проводятся в аудиториях, которые оснащены мультимедийным оборудованием, учебной мебелью для работы с чертежами и рассчитаны на 30 посадочных мест. В качестве учебных пособий используются электронные материалы, для демонстрации на экране в аудитории и бумажные плакаты.

Для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием используются компьютерные классы. Программное обеспечение – КОМПАС. На всех рабочих местах имеется выход в Интернет и ИОС.