

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

Кафедра «Инженерная геометрия и основы САПР»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

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

направления подготовки

**13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (ТПЭН)**

Профиль 4. *«Энергообеспечение предприятий».*

форма обучения – очная

курс – 1, 2

семестр – 2, 3

зачетных единиц – 5: 2-ой семестр – 3; 3-ий семестр – 2

часов в неделю: 2-ой семестр – 3; 3-ий семестр – 2;

всего часов – 180: 2-ой семестр – 108; 3-ий семестр - 72

в том числе:

лекции – 18: 2-ой семестр – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 72: 2-ой семестр – 36; 3-ий семестр - 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 90: 2-ой семестр – 54; 3-ий семестр - 36

зачет – 3 семестр

экзамен – 2 семестр

РГР – 3 семестр

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### Цель преподавания дисциплины.

Программа составлена на основе государственных стандартов третьего поколения ФГОС-3+. В программе учтён многолетний опыт работы преподавателей кафедры ИГД, последние изменения стандартов ЕСКД, современные тенденции развития инженерной и компьютерной графики.

Программа состоит из основ начертательной геометрии, машиностроительного черчения, компьютерного моделирования геометрических объектов.

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 машиностроительного черчения – 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.

Основная цель изучения основ компьютерной графики – оснащение студентов современными средствами создания конструкторской и технологической документации.

### Задачи изучения дисциплины:

- изучение способов выполнения графических работ, основанных на ортогональном и центральном проецировании;
- выработка навыков выполнения и чтения чертежей;
- приобретение умений решения задач, связанных с пространственными формами и отношениями различных геометрических моделей.

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

При изучении данной дисциплины необходима начальная подготовка, соответствующая программам общеобразовательной школы по геометрии, рисованию и черчению, и информатике, а также программам средних специальных учебных заведений по инженерной и компьютерной графике и информационным технологиям.

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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2) в части использования стандартных средств автоматизации при выполнении конструкторской документации.

### Студент должен знать:

- теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД.

### Студент должен уметь:

- 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.

### Студент должен владеть:

- способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ;
- готовностью использовать компьютер как средство работы с информацией и использовать современные средства компьютерной графики (ОПК-1);

- способностью использовать стандартные средства автоматизации проектирования при выполнении конструкторской документации (ПК-2).

## Программа курса

### РАЗДЕЛ 1. Начертательная геометрия.

ТЕМА 1.1. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.

ТЕМА 1.2. Сущность и свойства методов Монжа. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки, прямой, плоскости. Эпюры основных геометрических фигур.

ТЕМА 1.3. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

ТЕМА 1.4. Метрические свойства ортогональных проекций. Теорема о проецировании прямого угла, перпендикулярного к плоскости. Метрические задачи.

ТЕМА 1.5. Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций, плоскопараллельные перемещения, метод вращения. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения задач.

ТЕМА 1.6. Поверхности. Классификация. Криволинейные поверхности, способы задания. Определитель поверхности.

ТЕМА 1.7. Гранные поверхности, многогранники. Позиционные и метрические задачи на многогранниках. Алгоритмы решения задач. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.

ТЕМА 1.8. Поверхности вращения. Образование, классификация, основные параметры. Точки и линии на поверхности. Цилиндрические и конические поверхности. Сфера. Позиционные задачи на поверхностях вращения. Построение проекций искомых элементов. Алгоритмы решения.

ТЕМА 1.9. Способы построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей

ТЕМА 1.10. Построение разверток многогранников и поверхностей вращения.

ТЕМА 1.11. Аксонометрические изображения. Теоретическое обоснование. Стандартные технические системы. Виды аксонометрических проекций.

ТЕМА 1.12. Элементы геометрии деталей. Изображение и наименование стандартных и типовых элементов деталей. Элементы крепежных деталей. Технические требования на чертежах. Принципы нанесения размеров. Понятия о базах и методах нанесения размеров. Основные требования, предъявляемые к рабочим чертежам деталей.

ТЕМА 1.13. Разработка комплекта конструкторской документации на сборочные единицы. Сборочные чертежи, требования к их содержанию и оформлению. Текстовые документы. Спецификация, ее содержание и правила оформления.

ТЕМА 1.14. Принципы чтения чертежа общего вида на сборочную единицу. Методика выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей машин по чертежам общего вида и сборочным чертежам.

### РАЗДЕЛ 2. Компьютерная графика.

ТЕМА 2.1. Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Современные стандарты компьютерной графики.

ТЕМА 2.2. Графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем. Графические объекты, примитивы и их атрибуты.

ТЕМА 2.3. Графическая система КОМПАС. Общие сведения о КОМПАС-ГРАФИК. Методы создания изображений, нанесение размеров. Методы редактирования изображений. Изменение параметров элементов, типов линий и значений размеров.

ТЕМА 2.4. Выполнение сборочных чертежей. Работа с фрагментами и библиотеками.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
	1	1.1.	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.	6	2/2		2/2	2
	2,3	1.2.	Сущность и свойства методов Монжа. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки, прямой, плоскости. Эпюры основных геометрических фигур.	10	2/2		4/2	4
	4,5	1.3.	Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	12	2		4/4	6
	6,7	1.4.	Метрические свойства ортогональных проекций. Теорема о проецировании прямого угла, перпендикулярного к плоскости. Метрические задачи.	14	2		4/2	8
	8,9	1.5.	Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций, плоскопараллельные перемещения, метод вращения. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения.	16	2/2		4/4	10
	10, 11	1.6., 1.7.	Поверхности. Классификация, способы задания. Гранные поверхности, многогранники. Позиционные и метрические задачи на многогранниках. Алгоритмы решения задач. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.	12	2/2		4/4	6
	12 - 14	1.8.	Поверхности вращения. Образование, классификация, основные параметры. Точки и линии на поверхности. Цилиндрические и конические поверхности. Сфера. Позиционные задачи на поверхностях вращения. Построение проекций искомых элементов. Алгоритмы решения	14	2		6	6
	15, 16	1.9.	Способы построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей	12	2/2		4/2	6
	17, 18	1.10.	Построение разверток многогранников и поверхностей вращения.	12	2		4/2	6
Всего				108	18		36	54

3 семестр								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	1.11.	Аксонметрические изображения. Теоретическое обоснование. Виды аксонметрических проекций.	6			2	4
	2,3	1.12.	Элементы геометрии деталей. Изображение и наименование стандартных и типовых элементов деталей.	8			4/4	4
	4,5	1.12.	Технические требования на чертежах. Принципы нанесения размеров. Понятия о базах и методах нанесения размеров. Основные требования, предъявляемые к рабочим чертежам деталей.	4			4/4	
	6,7	1.13.	Разработка комплекта конструкторской документации на сборочные единицы. Сборочные чертежи, требования к их содержанию и оформлению. Текстовые документы. Спецификация, ее содержание и правила оформления.	10			4/4	6
	8-10	1.14.	Принципы чтения чертежа общего вида на сборочную единицу. Методика выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей по чертежам общего вида и сборочным чертежам.	12			6/4	6
	10	2.1.	Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Современные стандарты компьютерной графики.	2				2
	11, 12	2.2.	Графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем. Графические объекты, примитивы и их атрибуты.	6			4	2
	13 - 15	2.3.	Графическая система КОМПАС. Общие сведения о КОМПАС-ГРАФИК. Методы создания изображений, нанесение размеров. Методы редактирования изображений. Изменение параметров элементов, типов линий и значений размеров.	10			6	4
	16, 18	2.4.	Выполнение сборочных чертежей. Работа с фрагментами и библиотеками.	12			6	6
Всего				72			36	36

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2 семестр				
1.1.	2	1	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.	[2], [6], [7], [10]
1.2	2	2	Сущность и свойства методов Монжа. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки, прямой, плоскости. Эпюры основных геометрических фигур.	[2], [6], [7], [10]

1	2	3	4	5
1.3	2	3	Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	[6], [7], [10] - [16]
1.4	2	4	Метрические свойства ортогональных проекций. Теорема о проецировании прямого угла, перпендикулярного к плоскости. Метрические задачи.	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.5	2	5	Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций, плоскопараллельные перемещения, метод вращения. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения.	[2], [6], [7], [10] - [14]
1.6, 1.7.	2	6	Поверхности. Классификация, способы задания. Гранные поверхности, многогранники. Позиционные и метрические задачи на многогранниках. Алгоритмы решения задач. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.	[2], [6], [7], [11] - [15]
1.8	2	7	Поверхности вращения. Образование, классификация, основные параметры. Точки и линии на поверхности. Цилиндрические и конические поверхности. Сфера. Позиционные задачи на поверхностях вращения. Построение проекций искомых элементов. Алгоритмы решения	[2], [6], [7], [11] - [15]
1.9	2	8	Способы построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей.	[2], [6], [7], [12] - [19]
1.10.	2	9	Построение разверток многогранников и поверхностей вращения.	[2], [6], [7], [11] - [15]

## 6. Содержание коллоквиумов

*Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.*

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2 семестр				
1.1	2	1	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.	[2], [6], [7], [11], [13] - [18]
1.2	4	2, 3	Сущность и свойства методов Монжа. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки, прямой, плоскости. Эпюры основных геометрических фигур.	[2], [6], [7], [10]
1.3	4	4, 5	Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	[2], [6], [7], [14] - [18]

1	2	3	4	5
1.4	4	6, 7	Метрические свойства ортогональных проекций. Теорема о проецировании прямого угла. Метрические задачи.	[6], [7], [10] - [16]
1.5	4	8, 9	Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций, плоскопараллельные перемещения, метод вращения. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения.	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.6, 1.7	4	10, 11	Поверхности. Классификация, способы задания. Гранные поверхности, многогранники. Позиционные и метрические задачи на многогранниках. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.	[2], [6], [7], [11] - [18]
1.8	6	12-14	Поверхности вращения. Образование, классификация. Точки и линии на поверхности. Цилиндрические и конические поверхности. Сфера. Позиционные задачи на поверхностях вращения.	[2], [6], [7], [11] - [15]
1.9.	4	15, 16	Способы построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.10.	4	17, 18	Построение разверток многогранников и поверхностей вращения.	[1], [3], [4], [5], [8] - [12]
3 семестр				
1.11.	2	1	АксонOMETрические изображения. Теоретическое обоснование. Стандартные технические системы. Виды аксонOMETрических проекций.	[1], [3], [4], [5], [8] - [12], [19]
1.12.	4	2, 3	Элементы геометрии деталей. Изображение и наименование стандартных и типовых элементов деталей.	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.12.	4	4, 5	Технические требования на чертежах. Понятия о базах и принципах нанесения размеров. Основные требования, предъявляемые к рабочим чертежам деталей.	[2], [6], [7], [11], [13] - [19]
1.13.	4	6, 7	Разработка комплекта конструкторской документации на сборочные единицы. Сборочные чертежи, требования к их содержанию и оформлению. Текстовые документы. Спецификация, ее содержание и правила оформления.	[1], [3], [4], [5], [18]
1.14.	6	8-10	Принципы чтения чертежа общего вида на сборочную единицу. Методика выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей машин по чертежам общего вида и сборочным чертежам.	[1], [3], [4], [5], [8] - [12]
2.2.	4	11, 12	Графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем. Графические объекты, примитивы и атрибуты.	[1], [3], [4], [5], [14]
2.3.	6	13-15	Графическая система КОМПАС. Методы создания и редактирования изображений, нанесение размеров. Изменение параметров эле-	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]

			ментов, типов линий и значений размеров.	
2.4	6	16-18	Выполнение сборочных чертежей. Работа с фрагментами и библиотеками.	[7], [12] - [14], [19]

### 8. Перечень лабораторных работ

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.*

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

2-ой семестр

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.1	2	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.	
1.2	4	Сущность и свойства методов Монжа. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки, прямой, плоскости. Эпюры основных геометрических фигур.	[2], [6], [7], [10]
1.3	6	Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	[2], [6], [7], [10]
1.4	8	Метрические свойства ортогональных проекций. Теорема о проецировании прямого угла, перпендикулярного к плоскости. Метрические задачи.	[6], [7], [10] - [16]
1.5	10	Способы преобразования чертежа. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.6, 1.7	6	Поверхности. Классификация, способы задания. Гранные поверхности, многогранники. Позиционные и метрические задачи на многогранниках. Алгоритмы решения задач. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.	[2], [6], [7], [10] - [14]
1.8	6	Поверхности вращения. Образование, классификация, основные параметры. Цилиндрические и конические поверхности. Позиционные задачи на поверхностях вращения. Построение проекций искомых элементов. Алгоритмы решения.	[2], [6], [7], [11] - [18]
1.9	6	Способы построения линий пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей.	[2], [6], [7], [11], [13] - [16]
1.10.	6	Построение разверток многогранников и поверхностей вращения.	[1], [3], [4], [5], [8] - [12], [18]

Итого: 54 часа во втором семестре

3-ий семестр

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.11.	4	Аксонметрические изображения. Теоретическое обоснование. Стандартные технические системы. Виды аксонметрических проекций.	[1], [3], [4], [5], [8] - [13], [16], [18]
1.12.	4	Элементы геометрии оригинальных и стандартных дета-	[1], - [4], [8], [19]



1	2	3	4
		лей. Принципы нанесения размеров. Основные требования, предъявляемые к рабочим чертежам.	
1.13.	6	Разработка комплекта конструкторской документации на сборочные единицы. Сборочные чертежи, их содержание и оформление. Спецификация.	[1], [3], [4], [5], [18]
1.14.	6	Принципы чтения чертежа общего вида на сборочную единицу. Методика выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей машин.	[1], [3], [4], [5], [19]
2.1.	2	Геометрическое моделирование. Современные стандарты компьютерной графики.	[14], [16] - [18]
2.2.	2	Графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем. Графические объекты, примитивы и их атрибуты.	[1], [12] - [17]
2.3.	4	Графическая система КОМПАС. Общие сведения о КОМПАС-ГРАФИК. Создание изображений, нанесение размеров. Методы редактирования изображений. Изменение параметров элементов, типов линий и размеров.	[7], [12] - [14], [19]
2.4.	6	Выполнение сборочных чертежей. Работа с фрагментами и библиотеками.	[4], [6] - [11]

Итого: 36 часов в третьем семестре

### 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа содержит комплект графических работ, выполняемых на форматах А4, А3 и включает в себя следующие задания:

- выполнение электронной версии рабочего чертежа детали типа «Прокладка» (А4);
- выполнение эскиза и электронной версии рабочего чертежа детали по теме «Простые разрезы» (2хА4);
- выполнение эскиза и электронной версии рабочего чертежа детали по теме «Сложные разрезы» (2хА4);
- выполнение электронных версий рабочих чертежей деталей, имеющих резьбовые поверхности (2хА4);
- выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и спецификации (А4);
- выполнение эскизов со сборочного чертежа или чертежа общего вида по теме «Деталирование» (2хА4, А3);
- выполнение электронных версий рабочих чертежей деталей по предварительно проверенным эскизам (2хА4, А3).

Прим. \*электронные версии чертежей выполняются в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График.

Комплекс учебно-методического обеспечения для выполнения расчетно-графической работы содержит: [4], [7] - [11], [16], (см. раздел 15).

### 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 контролируемых материалов следующих видов:

Текущий контроль усвоения лекционного материала представляет собой вопросы, ответы на которые студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. По-

ставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции по итогам всего изложенного материала. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированность основных понятий и определений. Выявляются способности студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Выполняется аудиторное экспресс-тестирование по темам: 1.2.,1.3.

Промежуточная аттестация (модуль) по теме 1.4 и частично сформированным компетенции ОПК-1 в форме устного зачета и по результатам выполнения заданий, по теме 1.5 в форме выполнения аудиторной графической работы.

Промежуточная аттестация (модуль) по теме лекции 1.7 и сформированным компетенциям ПК-2, в форме компьютерного тестирования; по теме 1.8. Тестовые задания расположены в ИОС папка 3.2.

По окончании 2-го семестра проводится итоговая аттестация (экзамен) по результатам изучения дисциплины в форме графического решения задач по начертательной геометрии и устного собеседования. На выполнение итоговой работы отводится 3 пары или 6 академических часов.

По окончании 3-го семестра проводится итоговая аттестация (зачет) по результатам изучения дисциплины в форме выполнения чертежей в электронном виде, устного собеседования, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-1, ПК-2. На выполнение итоговой работы отводится 1 пара или 2 академических часа.

**УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1  
в рамках дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика»**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: - наличие и особенности основных существующих систем автоматизированного проектирования;</p> <p>- основные правила и приемы работы в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График;</p> <p>- правила создания и оформления листов чертежей в соответствующем графическом пакете;</p> <p>-правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.</p> <p>Умеет: - выполнять, читать и оформлять чертежи и другую конструкторскую документацию в соответствующей графической системе;</p> <p>Владеет: - готовностью использовать компьютер как средство работы с информацией;</p> <p>-навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД с использованием компьютерных технологий.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: - основные правила и приемы работы; правила создания и обозначения стандартных видов, разрезов, выносных элементов, основных стандартных технологических элементов деталей и геометрических построений в соответствующем графическом пакете;</p> <p>Умеет: - использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;</p> <p>-проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики.</p> <p>Владеет: - способностями осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>- способностью и готовностью использовать современные средства компьютерной графики в своей предметной области.</p>

Высокий (отлично)	<p>Знает: - тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах.</p> <p>Умеет: - использовать конструкторскую библиотеку и библиотеку стандартных крепежных изделий для создания сборочных чертежей и чертежей общего вида;</p> <p>- применять вычислительную технику для решения профессиональных задач;</p> <p>Владеет: - навыками освоения новых образцов программных, технических средств и информационных технологий в прикладной деятельности;</p> <p>- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p>-навыками использования систем и инструментальных средств конструкторско-графических программ в профессиональной деятельности.</p>
----------------------	--

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2

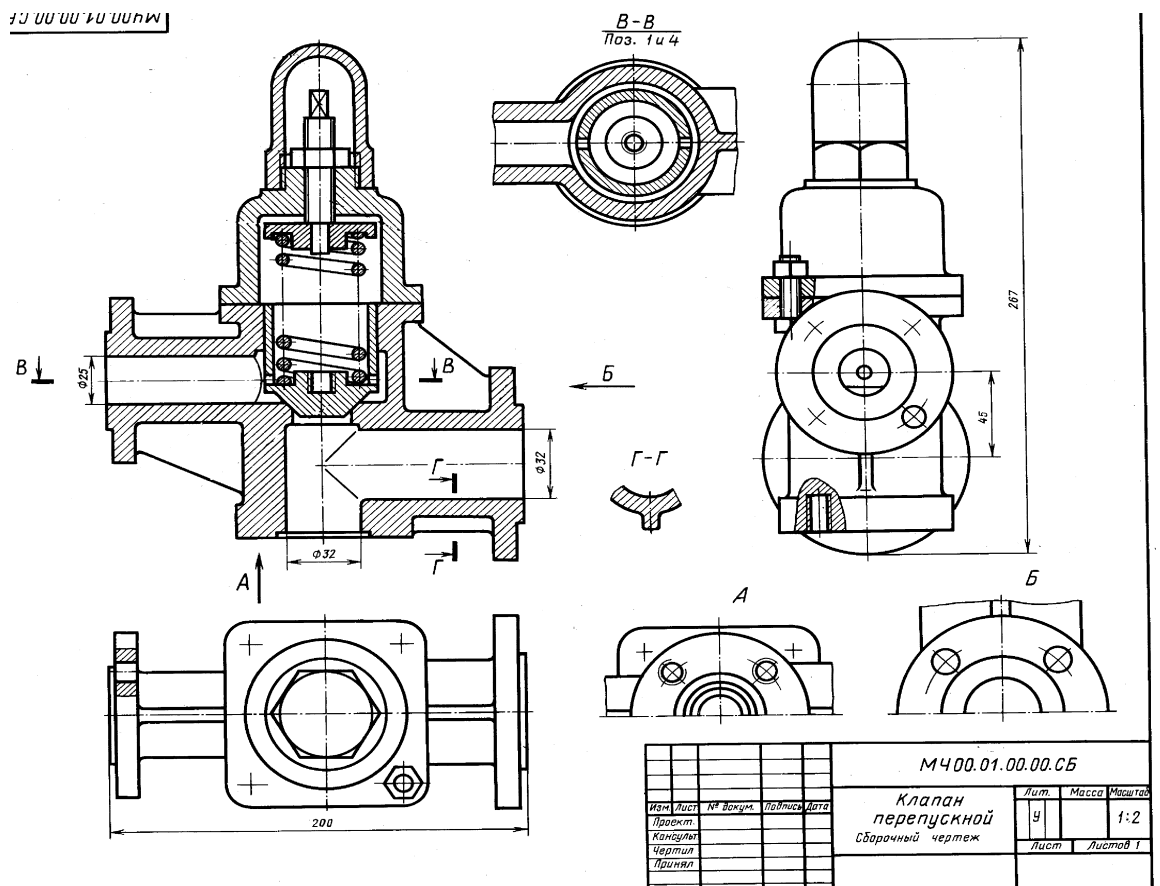
в рамках дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика»

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: - основные правила и приемы работы, создания примитивов, основных геометрических построений в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График;</p> <p>- способы изображения трехмерных предметов на плоскости; методы и способы построения эскизов и чертежей стандартных изделий и оригинальных несложных деталей;</p> <p>- классификацию, правила выполнения и обозначения изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов) на чертежах.</p> <p>Умеет: - использовать встроенную в графическую систему библиотеку материалов и обозначений для повышения уровня автоматизации оформления чертежей;</p> <p>- выполнять эскизы, выполнять и читать чертежи базовых деталей и другую конструкторскую документацию.</p> <p>Владеет: - навыками работы в системах автоматизированного проектирования для получения и оформления конструкторских документов.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: - правила и методы построения и чтения сборочных чертежей и чертежей общего вида базового уровня сложности различного назначения;</p> <p>-методы и способы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных изделий и оригинальных среднего уровня сложности деталей, а также элементов разъемных и неразъемных соединений.</p> <p>Умеет: - использовать встроенные в графическую систему библиотеки стандартных элементов деталей и стандартных крепежных и других изделий для повышения уровня автоматизации оформления чертежей;</p> <p>- правила выполнения конструкторской графической и текстовой документации.</p> <p>Владеет: - навыками составления текстовых конструкторских документов (спецификаций) в соответствующей графической системе;</p> <p>- способностями осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов и применять полученные знания при оформлении и выполнении конструкторской документации.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: - методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и способы построения эскизов, чертежей, технических рисунков и различных аксонометрических проекций оригинальных сложных деталей, а также элементов сварных, паяных, клееных конструкций; резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений; правила и методы построения и чтения сборочных чертежей и чертежей общего вида повышенного уровня сложности различного назначения.</p> <p>Умеет: - пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;</p>

	<p>- выполнять и читать сборочные чертежи и чертежи общего вида повышенного уровня сложности различного назначения.</p> <p>Владеет: - способностями применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий;</p> <p>- навыками освоения новых образцов программных, технических средств и информационных технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>- способностью участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>
--	---

Пример задания для проведения итоговой аттестации (зачета):

- выполнить электронную версию рабочего чертежа детали «Крышка» по заданному сборочному чертежу изделия. При выполнении работы учесть условности и упрощения, принятые на сборочных чертежах, и доконструировать необходимые технологические элементы детали (заходные фаски, проточки, галтели, скругления. Нанести необходимые размеры, исходя из заданного масштаба исходного чертежа и уточняя размеры стандартных элементов в соответствии со справочными материалами.



Сборочный чертеж изделия «Клапан перепускной»

### Вопросы для зачета

1. Какие методы проецирования используются при изображении предметов на технических чертежах?
2. Дайте определение понятия «изделие». Какие виды изделий вы знаете?
3. Как подразделяются изделия в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей?
4. Изобразите схему видов и структуры изделий. Приведите примеры различных видов изделий.
5. Какие виды конструкторской документации Вы знаете? Перечислите их.
6. Перечислите виды графических конструкторских документов.

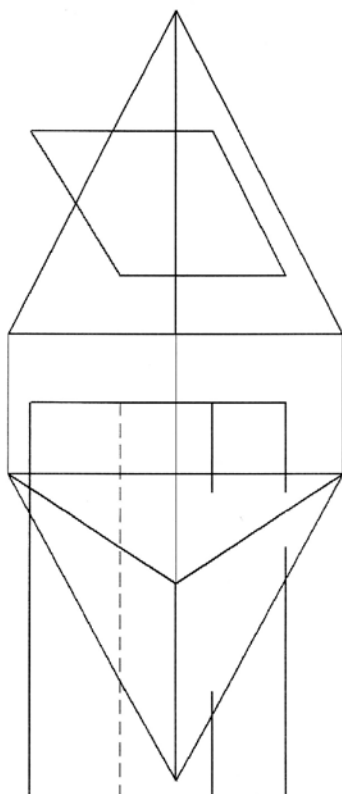
7. Дайте определение следующим понятиям: «рабочий чертеж детали», «сборочный чертеж». Приведите примеры.
8. Назовите различия между сборочным чертежом и чертежом общего вида.
9. Что должен содержать сборочный чертеж изделия? Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
10. Назовите последовательность выполнения сборочных чертежей.
11. Дайте определение понятиям «габаритный чертеж», «монтажный чертеж», «теоретический чертеж», «схема».
12. Какие условности и упрощения приняты при выполнении сборочного чертежа?
13. Перечислите виды текстовых конструкторских документов.
14. Дайте определение понятию «спецификация». С каким видом конструкторской документации спецификация непосредственно связана?
15. Перечислите этапы разработки конструкторской документации.
16. Сколько изображений должен содержать рабочий чертеж детали? Какую обязательную информацию должен содержать рабочий чертеж?
17. Чем отличается эскиз детали от рабочего чертежа детали?
18. В какой последовательности следует выполнять эскиз детали? Что он должен содержать?
19. Какие изображения используют при выполнении рабочих чертежей?
20. Что такое аксонометрический чертеж? Перечислите виды стандартных аксонометрий.
21. Для чего используются аксонометрические проекции? Перечислите их преимущества (недостатки) по сравнению с ортогональными проекциями.
22. Какие виды прямоугольных аксонометрических проекций вы знаете, чем они различаются?
23. Что такое «коэффициент искажения» применительно к аксонометрическим проекциям? Чем отличаются коэффициенты искажения в изометрии, диметрии, триметрии?
24. Назовите виды косоугольных аксонометрических проекций.
25. Приведите правила штриховки вырезов в аксонометрии.
26. Какое изделие называют деталью, сборочной единицей, комплектом, комплексом? Приведите примеры.
27. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж сборочной единицы? Что должен содержать сборочный чертеж? Какие размеры может содержать сборочный чертеж?
28. Что такое спецификация? Перечислите основные разделы спецификации. Как надо располагать на поле чертежа номера позиций?

### **Вопросы для экзамена**

1. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования. Какие известны вам основные методы проецирования геометрических форм на плоскости?
2. Сформулируйте основные свойства параллельного проецирования.
3. Что называют обратимостью чертежа?
4. Сформулируйте и покажите на чертежах особенности методов ортогональных и аксонометрических проекций.
5. Что называют координатами точки пространства в декартовой системе координат?
6. Задание точки, прямой, плоскости и многогранника на комплексном чертеже Монжа.
7. Какие прямые называют линиями уровня? Проецирующими прямыми?
8. Как изображаются на чертеже пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые линии?
9. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.
10. Позиционные задачи. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.

11. Сформулируйте условие параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей.
12. Сформулируйте условие перпендикулярности двух прямых общего положения.
13. Метрические свойства прямоугольных проекций. Метрические задачи.
14. Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Применение преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
15. Изобразите схему и укажите последовательность построения линии пересечения двух плоскостей.
16. Изобразите схему и приведите примеры построений прямых линий, параллельных и перпендикулярных плоскостям.
17. Как определяются на чертеже расстояния от точки до проецирующей плоскости, плоскости общего положения?
18. Как определяются на чертеже расстояния от точки до прямой частного, общего положения?
19. В чем состоит принцип преобразования чертежа способом вращения вокруг проецирующих прямых?
20. Какую прямую принимают за ось вращения при переводе отсека плоскости из общего положения во фронтально проецирующую плоскость, в горизонтально проецирующую плоскость?
21. Можно ли считать плоскопараллельное перемещение вращением вокруг не выявленных осей (проецирующих прямых) и почему?
22. Аксонометрические проекции. Стандартные виды аксонометрических проекций.
23. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.
24. Многогранники. Взаимное пересечение многогранников.
25. Изложите сущность способов построения линии пересечения многогранников.
26. Многогранники. Что называют разверткой многогранной поверхностью?
27. Поверхности. Классификация. Определитель. Кинематический и каркасный способы задания поверхности.
28. Поверхности вращения. Очерк, главный меридиан, горло и экватор. Точка и линия на поверхности.
29. Поверхности вращения. Сфера. Точка и линия на поверхности.
30. Поверхности вращения. Конус. Точка и линия на поверхности.
31. Поверхности вращения. Цилиндр. Точка и линия на поверхности.
32. Пересечение прямой линии с поверхностью вращения. Укажите последовательность графических построений при определении точек пересечения прямой с поверхностью.
33. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхности проецирующей плоскостью.
34. Какие точки линии пересечения поверхности плоскостью называют главными (опорными)?
35. Укажите условия, при которых в сечении конуса вращения плоскостью получают окружность, эллипс, гиперболу, параболу, пересекающиеся прямые.
36. Отметьте преимущество решения задач на построение линии пересечения поверхностей проецирующими цилиндрами и проецирующими призмами.
37. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Способы построения линий пересечения поверхностей (вспомогательные плоскости).
38. Построение разверток поверхностей вращения. Какие поверхности называют развертывающимися, какие неразвертывающимися?
39. Развертки поверхностей вращения. Укажите основные свойства разверток.
40. Укажите последовательность графических построений разверток поверхностей конуса и цилиндра.

## Пример экзаменационного билета



### Задача 1

Построить линию пересечения пирамиды с проецирующей призмой. Обозначить точки линии пересечения, определить видимость. Чертеж выполнить в масштабе 1:1.

### Задача 2

Построить развертку призмы с нанесением линии пересечения.

### Задача 3

Дано:  
плоскость общего положения  $\Sigma$ , заданная точками A, B, C;  
прямая общего положения  $m$ , заданная точками M и N.

Найти:  
точку пересечения K прямой  $m$  с плоскостью  $\Sigma$ , определить видимость. Данные для построения взять из таблицы:

	X	Y	Z
A	65	0	0
B	65	25	42
C	18	0	20
M	80	5	20
N	0	23	37

Чертеж выполнить в масштабе 2:1.

### Задание 4

1-2 вопроса из списка вопросов для экзамена (раздел 13 рабочей программы)

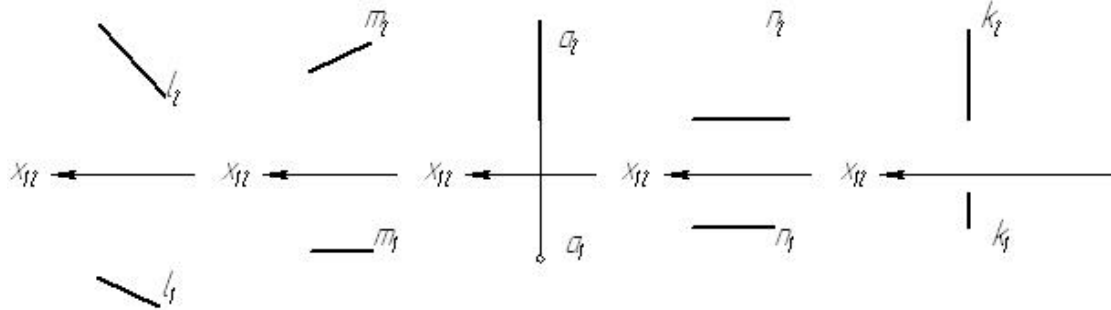
Билет №

### Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания по дисциплине сделаны с использованием конструктора тестов АСТ и доступны с компьютеров локальной сети СГТУ, а также размещены в ИОС (папка 3.2) и на сайте кафедры «Инженерная геометрия и основы САПР»

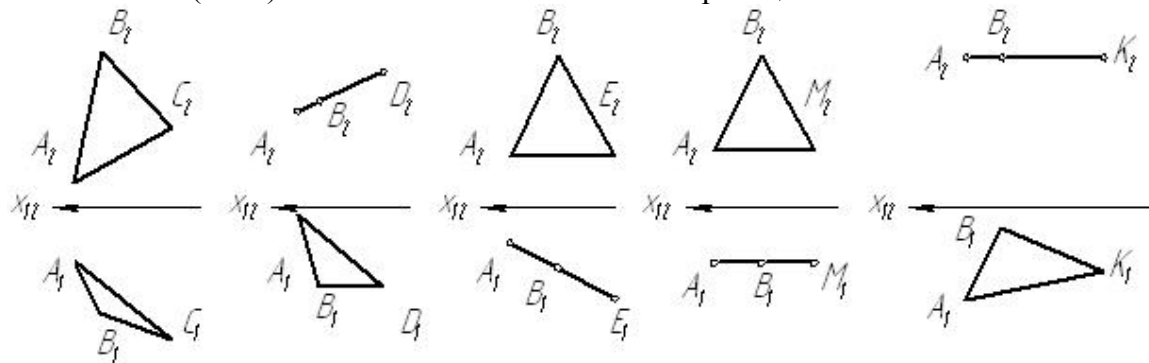
Пример тестового задания:

1. Прямая  $a$  по отношению к плоскостям проекций является:



- 1) прямой общего положения;
- 2) фронталью;
- 3) горизонтально-проецирующей прямой;
- 4) профильной прямой;
- 5) профильно-проецирующей прямой.

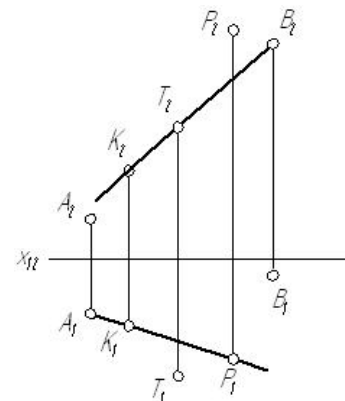
2. Плоскость (ABC) по отношению к плоскостям проекций является:



- 1) плоскостью общего положения;
- 2) горизонтально-проецирующей плоскостью;
- 3) фронтальной плоскостью уровня;
- 4) горизонтальной плоскостью уровня;
- 5) фронтально-проецирующей плоскостью.

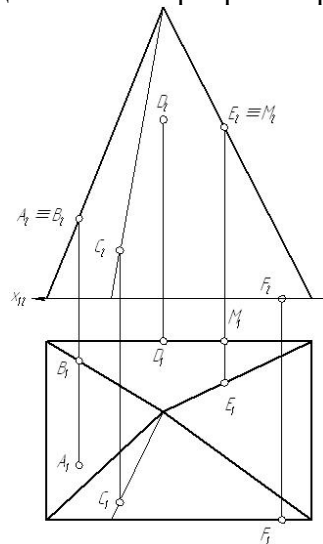
3. Точка A ....

- не принадлежит прямой и расположена под прямой
- не принадлежит прямой, а находится над прямой
- принадлежит прямой
- не принадлежит прямой, а находится за прямой
- не принадлежит прямой, а расположена перед прямой

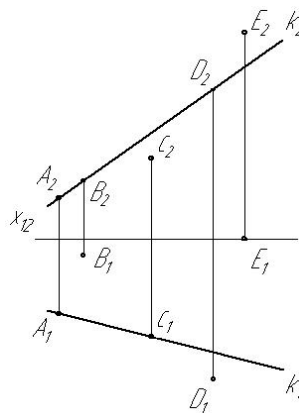




4. Перечислите точки, принадлежащие боковым ребрам пирамиды:



5. Назовите точку, закрытую прямой  $k$  относительно плоскости  $\Pi_1$ :



6. Чтобы преобразовать плоскость общего положения в плоскость уровня необходимо выполнить ... замены(-у) плоскостей проекций.

- 1
- 2
- 3
- множество
- ни одной

7. Из двух конкурирующих точек видимой является та, которая расположена ... .

- дальше от наблюдателя
- ближе к наблюдателю
- под наблюдателем
- над наблюдателем
- сзади наблюдателя

#### 14. Образовательные технологии

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. Презентационный материал для лекционных и практических занятий подготовлен и представляется с использованием лицензионной программы Microsoft Power Point 2007. Для лучшего восприятия учебного материала используются виртуальные компьютерные модели геометрических поверхностей, в анимационной форме демонстрируются задачи на формообразование и взаимное пересечение сложных поверхностей. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется мотивационная речь. На практических занятиях применяется метод мозгового штурма и используется экспресс-тестирование. Задание по инженерной графике «Детализовка» по сборочному чертежу рассчитана на выполнение студентами, объединенными в группы, для формирования навыков коллективной работы. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивном режиме, составляет 40%.

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. [Боголюбов, С. К.](#) Инженерная графика : учеб. / С. К. Боголюбов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. - 392 с. : ил. ; 27 см. - Библиогр.: с. 378 (10 назв.). - Рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по спец. технич. профиля. - Имеется электрон. аналог печ. издания. - ISBN 5-217-02327-9. Экземпляры всего: 50
2. [Боголюбов, С. К.](#) Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / С. К. Боголюбов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - Систем. требования: Прил. :CD-R80 ; 700 MB 80MIN ; UP TO 52XSPEED. - Загл. с контейнера. - Электрон. аналог печ. издания. - Диски помещены в контейнер 12X12 см. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_68.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_68.pdf).
3. [Королев Ю. И.](#) Начертательная геометрия : учеб. для вузов / Ю. И. Королев. - 2-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 256 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 255-256 (32 назв.). - Гриф: допущено Науч.-метод. советом по начертат. геометрии и инженер. графике М-ва образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для вузов инженер.-техн. спец. - ISBN 978-5-388-00366-9. Экземпляры всего: 50

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. [Антропова, Т. В.](#) Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс] : метод. пособие и задания для выполнения контрольных работ студ. техн. спец. и направлений заочной формы обучения / Т. В. Антропова, Ю. А. Зайцев, М. К. Решетников ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : ил., табл. - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Библиогр.: с. 74 (5 назв.). - ISBN 978-5-7433-2780-5 (Копирайт СГТУ) : б. ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Электронный аналог печатного издания. Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_181\\_14.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_181_14.pdf)
5. Выполнение 2D-чертежей деталей в системе КОМПАС-3D [Электронный ресурс] : метод. указания и контрольные задания для студ. инж.-техн. спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Т. В. Антропова, И. А. Василькова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_86\\_09.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_86_09.pdf).
6. [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).
7. [Зайцев, Ю. А.](#) Начертательная геометрия. Решение задач : учеб. пособие / Ю. А. Зайцев ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2008. - 231 с. : ил ; 20 см. - Библиогр.: с. 227 (9 назв.). - Гриф: допущено науч.-метод. советом по начертат. геометрии, инженер. и компьютер. графике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. техн. спец. - ISBN 978-5-7433-1922-0. Экземпляры всего: 132
8. [Зайцев, Ю. А.](#) Начертательная геометрия : учеб. пособие / Ю. А. Зайцев, И. П. Одинок, М. К. Решетников ; под ред. Ю. А. Зайцева ; Саратов. гос. техн. ун-т. - М. : Инфра-М, 2013. - 248 с. ; 21 см. - (Высшее образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 242 (7 назв.). - ISBN 978-5-16-005325-7. Экземпляры всего: 51
9. [Зайцев, Ю. А.](#) Решение задач на поверхностях вращения [Электронный ресурс] : учеб. пособие с контрольными заданиями по курсу "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студ. техн. спец. / Ю. А. Зайцев, Т. В. Антропова, М. К. Решетников ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. -

Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Библиогр.: с. 36 (3 назв.). - ISBN 978-5-7433-2776-8 (Копирайт СГТУ) : б. ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Электронный аналог печатного издания.

Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_180\\_14.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_180_14.pdf)

10. [Зайцев, Ю. А.](#) Сборочные чертежи [Электронный ресурс] : учеб. электрон. изд. по дисциплине "Инженерная графика" для студ. техн. спец. / Ю. А. Зайцев, С. В. Бородулина, Л. К. Брандзишевская ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 96 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-7433-2420-0. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru> раздел "Электронная библиотека"- подраздел "Издания СГТУ". - Загл. с экрана . Диск помещен в контейнер 14X12 см. № гос. регистрации - 0321103236 (ФГУП НТЦ Информрегистр)

11. Изображения [Электронный ресурс] : метод. указания по дисциплине "Инженерная графика", "Компьютерная графика" по теме "Виды" для студ. всех направлений и спец. дневной и заочной форм обучения / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Т. В. Антропова, И. А. Василькова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_120\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_120_12.pdf).

12. [Королев Ю. И.](#) Сборник задач по начертательной геометрии : учеб. пособие / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 320 с. : ил. ; 23 см. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 318 (10 назв.). - Гриф: рек. УМО по унив. политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по напр. подгот. и спец. в обл. техники и технологий. - ISBN 978-5-91180-020-8. Экземпляры всего: 90

13. Примеры основных позиционных и метрических задач начертательной геометрии : учеб. пособие / Ю. А. Зайцев [и др.] ; под ред. Ю. А. Зайцева ; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 156 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 154 (6 назв.). - Гриф: допущено Научно-метод. советом по начертат. геометрии, инженерной графике при Минобрнауки России в качестве учеб. пособия для студ. вузов инженерно-техн. спец. - ISBN 978-5-7433-2354-8. Экземпляры всего: 49

14. Решение метрических задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Начертательная геометрия" для студ. всех направлений / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Ю. А. Зайцев, М. К. Решетников, С. В. Бородулина. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м. : б. и.], 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_25\\_13.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_25_13.pdf).

15. Сопряжения [Электронный ресурс] : метод. указания и контрольные задания к выполнению практ. и лаб. работ для студ. инж.-техн. спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Т. В. Антропова, И. А. Василькова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_186\\_10.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_186_10.pdf)

16. [Чекмарев, А. А.](#) Задачи и задания по инженерной графике : учеб. пособие / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 128 с. : рис. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 124 (9 назв.). - Гриф: рек. Научно-метод. советом "Начертательная геометрия и инженерная графика" М-ва образования Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов техн. спец. вузов. - Имеется электронный аналог печатного издания. - ISBN 978-5-7695-5784-2. Экземпляры всего: 89

17. [Чекмарев, А. А.](#) Задачи и задания по инженерной графике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - Систем. требования: Pentium III 900 Мгц ; Adobe Acrobat Reader ; DVD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Гриф: рек. Научно-метод. советом "Начертательная геометрия и инженерная графика" М-ва образования Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов техн. спец. вузов. - Электронный аналог печатного издания. - Электрон. изд. помещены на одном DVD-диске. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_99.rar](http://lib.sstu.ru/books/Ld_99.rar).

18. [Чекмарев, А. А.](#) Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 8-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 493 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 489. - ISBN 978-5-06-004680-9. Экземпляры всего: 50

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

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

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

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий в аудитории, оснащенной соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитанной на 80 посадочных мест.

Предусмотренные программой работы могут быть выполнены студентами как в карандаше, так и с использованием современных графических пакетов САПР (на компьютере). Соответственно часть практических занятий проводится в лаборатории компьютерной графики. Программное обеспечение, используемое при этом, система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС - 3D. 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 каждая. В качестве учебных пособий используются электронные материалы для демонстрации на экране в аудитории и плакаты. Для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием используются компьютерные классы. Программное обеспечение – КОМПАС - 3D. На всех рабочих местах имеется выход в Интернет и ИОС.