

74

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И**  
**РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**



Ю  
те  
ян

Документ подписан электронной подписью  
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
 Владелец: Троян Павел Ефимович  
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

«16» 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профиль(и) Промышленная электроника

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

Курс первый

Семестр первый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Всего	Единицы
1.	Лекции	20	20	часов
2.	Лабораторные работы	16	16	часов
3.	Практические занятия	36	36	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	0	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72	72	часов
6.	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	44	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	0	0	часов
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	144	часов
	(в зачетных единицах)	4	4	ЗЕТ

Зачет нет семестр Диф. зачет 1 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного 12.03.2015 г. №218, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

Разработчики доцент каф. МиГ  
 (должность, кафедра)

  
 (подпись)

Гришаева Н.Ю.  
 (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой МиГ

  
 (подпись)

Люкшин Б.А.  
 (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан ФЭТ

  
 (подпись)

Воронин А.И.  
 (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей  
 и выпускающей  
 кафедры ПрЭ

  
 (подпись)

Михальченко С. Г.  
 (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

каф. МиГ  
 (место работы)

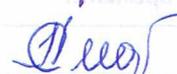
доцент  
 (занимаемая должность)

  
 (подпись)

Бочкарева С.А.  
 (инициалы, фамилия)

каф. ПрЭ  
 (место работы)

зам.зав.каф.  
 (занимаемая должность)

  
 (подпись)

Легостаев Н.С.  
 (инициалы, фамилия)

№ п/п	Наименование работ	Сумма	Средн.
1	Лекции	20	20
2	Лабораторные работы	10	10
3	Практические занятия	30	30
4	Курсовый проект(ы) (КРП) (зачет единиц)	0	0
5	Всего учебной нагрузки (Сумма 1-4)	70	70
6	Из них в интерактивной форме	10	10
7	Составляется работа студентов (СР)	70	70
8	Всего (без ассистента)	144	144
9	Средн. нагрузка на подготовку одной единицы	0	0
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	144
11	в зачетных единицах	4	4

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является изучение правил выполнения конструкторско-технологической документации на основе стандартов ЕСКД.

В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие применять современные программные средства для выполнения и редактирования изображений, подготовки конструкторско-технологической документации; способность владеть элементами начертательной геометрии и применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации. Студенты также должны получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

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

дисциплина относится к базовой части профессионального цикла (Б1.Б.4). Инженерная и компьютерная графика основывается на знании информатики и черчения на уровне среднего образования. Формируемые навыки в ходе освоения инженерной графики на компьютерной основе на всех этапах дальнейшего обучения являются средством выполнения инженерных и научных работ. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для изучения последующих дисциплин, указанных в пункте 5.3.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональные компетенции:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (**ОПК-4**);
- способность 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-6**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики.

**уметь:** применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

**владеть:** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72			
В том числе:	-	-			
Лекции	20	20			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	72			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	49	49			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	23	23			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	-			
Общая трудоемкость	час зач. ед.	144 4	144 4		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.	Компетенции
1	Введение. Способы проецирования.	2	10	-	18	30	ОПК-4
2	Многогранники и тела вращения.	2	8	-	6	16	ОПК-4
3	Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов.	4	-	-	6	10	ОПК-4
4	Изображения на чертежах.	4	12	4	13	33	ОПК-4
5	Общие правила оформления чертежей.	4	6	9	14	33	ОПК-4
6	Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования.	2	-	3	8	13	ОПК-6
7	Основные средства компьютерной графики	2	-	-	7	9	ОПК-6

##### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Способы проецирования.	Проецирование точки и прямой. Плоскость. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей.	2	ОПК-4

2.	Многогранники и тела вращения.	Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Пересечение поверхностей.	2	ОПК-4
3	Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов.	Введение. Международные и национальные стандарты. Знакомство со стандартами ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов (эскизы, рабочие чертежи деталей)	4	ОПК-4
4	Изображения на чертежах.	Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах.	4	ОПК-4
5	Общие правила оформления чертежей.	Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров.	4	ОПК-4
6	Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования.	Определение компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Обзор возможностей интерактивных графических систем (Inventor, Autocad, Компас, Solid Works, T-Flex, S-Plan, P-Cad, Work Bench и др.), применяемых для выполнения конструкторских документов.	2	ОПК-6
7	Основные средства компьютерной графики	Средства растровой и векторной графики. Основные понятия теории цвета. Цветовые модели.	2	ОПК-6

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Последующие дисциплины</b>								
1.	Схемотехника	+	+	+	+	+	+	+
2.	Математическое моделирование и программирование	+	+	+	+	+	+	+
3.	Микропроцессорные устройства и системы	+	+	+	+	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	СРС	
ОПК-4	+	+	+	+	Тест, отчет по практической работе, конспект, контрольная работа
ОПК-6	+	+	+	+	Тест, отчет по практической работе, конспект

## 6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
Методы					
Работа в команде	2	4	2	0	8
Метод конкретных ситуаций	2	4	2	0	8
Итого	4	8	4	0	16

## 7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1	6	Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.	3	ОПК-4 ОПК-6
2	4	Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы. Знакомство с параметрическим заданием размеров	4	ОПК-4
3	5	Выполнение электронного рабочего чертежа детали. Оформление рамки и основной надписи, установка размерных стилей, стилей линий, шрифтов и т.д. соответственно ЕСКД. Создание разрезов, выносных элементов. Нанесение размеров	4	ОПК-4
4	5	Создание сборки на графическом редакторе. Анимация сборки	5	ОПК-4 ОПК-6

## 8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	1	Проецирование точки общего и частного положения.	3	ОПК-4
2.	1	Проецирование прямых. Взаимное положение точки и прямой. Метод прямоугольного треугольника. Взаимное положение прямых.	3	ОПК-4
3.	1	Плоскости частного и общего положения. Главные линии в плоскости. Плоскости частного и общего положения. Главные линии в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей.	4	ОПК-4
4.	2	Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. Способы преобразования комплексного чертежа.	4	ОПК-4
5.	2	Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью.	4	ОПК-4
6.	4	Проекционное черчение.	6	ОПК-4

		Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза.		ОПК-6
7.	4	Чтение чертежа и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали.	6	ОПК-4 ОПК-6
8.	5	Контрольная работа по теме - чтение и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида	6	ОПК-4 ОПК-6

### 9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции	Формы контроля
1.	1-7	Проработка лекционного материала	8	ОПК-6 ОПК-4	Конспект Тесты
2	1-7	Выполнение индивидуальных заданий	10	ОПК-4	Проверка
3	1-7	Изучение документации ЕСКД	6	ОПК-4	Тесты
4	1-7	Сопоставление возможностей различных графических систем	7	ОПК-4	Опрос
5	1-7	Анализ возможностей системы «Инвентор» для построения проекций детали по твердотельной модели	8	ОПК-6	Опрос
6	1-7	Проекционное черчение. Простые разрезы. Аксонометрия.	6	ОПК-4	Проверка
7	1-7	Проекционное черчение. Сложные разрезы.	7	ОПК-4	Проверка
8	1-7	Эскиз детали.	6	ОПК-4	Проверка
9	1-7	Пересечение поверхностей.	6	ОПК-4	Проверка
10	1-7	Детализирование.	8	ОПК-4	Проверка

### 10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

курсовая работа не предусмотрена

#### 1. Балльно-рейтинговая система

**Таблица 11.1** - Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (диф. зачет, лекции, практические занятия, лабораторные работы)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	2	2	7
Тестовый контроль	11	11	11	33
Лабораторные работы	5	10	5	30
Индивидуальные графические работы	15	10	5	30
<b>Итого максимум за период:</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
<b>Нарастающим итогом</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Таблица 11.2** Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

**Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку**

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично)/(зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо)/(зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)/(зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 - 64	
2 (неудовлетворительно)/(не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 12.1. Основная литература

1. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>
2. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1864>

### 12.2 дополнительная литература

1. Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -274 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/5200182>
2. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -236 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/1200006932>
3. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

### 12.3 Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение

#### Для практических занятий:

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 34 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/770>
2. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
3. Козлова Л.А. Детализирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>.

#### Для лабораторных работ

1. Бочкарева С.А. Autodesk **Inventor 11: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов всех специальностей / Бочкарева С. А. – 2011 г. 115 с.** Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/237>. (для лабораторных и самостоятельных занятий)

#### Для самостоятельной работы

1. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

3. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
4. Козлова Л.А. Детализирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
5. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибяева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>

#### **Программное обеспечение**

Графический редактор AutoCAD, лицензионное ПО

Графический редактор Inventor, лицензионное ПО

#### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютерный класс на 20 рабочих мест, ауд. 131 РК

1. Изучение дисциплины по данной программе предусматривает постановку лабораторных работ до проведения практических занятий, с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария.
2. Практические занятия желательно проводить в компьютерном классе с использованием указанного выше программного обеспечения.

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
П. Е. Троян

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»  
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Промышленная электроника  
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет электронной техники (ФЭТ)  
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)  
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс первый Семестр первый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года.

Зачет нет семестр

Диф. зачет 1 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Инженерная и компьютерная графика» компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<b>ОПК-4</b>	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<i>Должен знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;</i> <i>Должен уметь представлять</i>
<b>ОПК-6</b>	способность 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	<i>технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;</i> <i>Должен владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</i>

## 2 Реализация компетенций

### 1. Компетенция ОПК-4

**ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

Состав	Знать	Уметь	Владеть
<b>Содержание этапов</b>	Знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии, основные принципы построения проекций геометрических объектов; графические методы решения геометрических задач.	Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности и составлять портативные технические документы с учетом знаний компьютерной графики; изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения; моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации.	Владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности; типовых и перспективных конструкторских решений в радиоэлектронике; навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лекции;</li><li>• Лабораторные работы</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лабораторные работы;</li><li>• Выполнение домашнего задания;</li><li>• Самостоятельная работа студентов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лабораторные работы;</li><li>• Выполнение домашнего задания</li></ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Тест;</li><li>• Контрольная работа</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Оформление и защита домашнего задания;</li><li>• Контрольная работа</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Защита лабораторных работ;</li><li>• Диф. зачет</li></ul>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии,</i></li> <li>• <i>принципы построения проекций геометрических объектов;</i></li> <li>• <i>основные графические методы решения геометрических задач.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;</i></li> <li>• <i>изобразить на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;</i></li> <li>• <i>моделировать реальные технические</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>свободно владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности;</i></li> <li>• <i>обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.</i></li> </ul>

		<i>объекты различной проблемной ориентации.</i>	
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>основные понятия ЕСКД.</i></li> <li>• <i>знает способы преобразования чертежей,</i></li> <li>• <i>знать программные средства для подготовки конструкторской документации;</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>изображать на чертежах различные детали;</i></li> <li>• <i>самостоятельно создавать трёхмерные модели;</i></li> <li>• <i>уметь применять основные правила при создании чертежей.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>обладает навыками выполнения чертежей;</i></li> <li>• <i>основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов.</i></li> </ul>
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>даёт определения основных понятий;</i></li> <li>• <i>знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>умеет работать со справочной литературой;</i></li> <li>• <i>использует основные правила построения изображений на чертежах;</i></li> <li>• <i>умеет представлять результаты своей работы</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>владеет терминологией предметной области знания;</i></li> <li>• <i>способен самостоятельно создавать чертежи</i></li> </ul>

## 2 Компетенция ОПК-6

**ОПК-6:** способность 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Содержание этапов</b>	Знает программные средства компьютерной графики.	Умеет применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.	Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

<b>Виды занятий</b>	Лекции; Лабораторные работы	Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа студентов	Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания
<b>Используемые средства оценивания</b>	Тест; Контрольная работа	Оформление и защита домашнего задания; Контрольная работа	Защита лабораторных работ; Диф. зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• средства растровой и векторной графики</li> <li>• цветовые модели</li> <li>• возможности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно применяет интерактивные графические системы для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен руководить междисциплинарной командой;</li> </ul>

	<i>графических редакторов</i>	<i>выполнения и редактирования изображений и чертежей;</i> • <i>может объяснить результат своих действий</i>	• <i>свободно владеет разными современными программными средствами подготовки КД</i>
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знает основные компоненты графических программ.</i></li> <li>• <i>средства растровой и векторной графики</i></li> <li>• <i>формат и расширения графических файлов</i></li> <li>• <i>краткий обзор графических редакторов</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>свободно ориентироваться в инструментарии графического пакета;</i></li> <li>• <i>может объяснить порядок своих действий</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>критически осмысливает полученные знания;</i></li> <li>• <i>компетентен в различных ситуациях;</i></li> <li>• <i>владеет разными современными программными средствами подготовки КД</i></li> </ul>
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>виды компьютерной графики;</i></li> <li>• <i>краткий обзор графических редакторов</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>умеет работать со справочной литературой;</i></li> <li>• <i>выполнять основные базовые действия в графическом пакете</i></li> <li>• <i>умеет представлять результаты своей работы</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>владеет терминологией предметной области знания;</i></li> <li>• <i>имеет представления о конструкторско-технологической документации</i></li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест:

1) «Точка»

3	1	Дана точка $A(x, y, z)$ . Что обозначает координата $z$ ?	Расстояние до оси $Ox$	Расстояние до плоскости $V$	Расстояние до плоскости $V$	Расстояние до плоскости $W$
	2	Какие координаты необходимы для построения фронтальной проекции точки?	$z$ и $y$	$z$	$x$ и $z$	$x$ и $y$
	3	В каком случае точка $A$ принадлежит оси $Oz$ ?				
	4	Где расположена точка $A(10, 10, 0)$ ?	На плоскости $H$	На плоскости $V$	На плоскости $W$	На оси $Oz$
	5	В каком случае точки $A$ расположена ближе к плоскости $W$ , чем точки $B$ ?				

2) «Точка и прямая»

Работа 2 Вариант 28

№	Вопросы	Ответы	1	2	3	4
1	Где расположена точка $A(0, 10, 10)$ ?		Принадлежит плоскости $H$	Принадлежит плоскости $V$	Принадлежит плоскости $W$	Принадлежит оси $z$
2	В каком случае прямая $AB$ перескажет ось $z$ ?					
3	В каком случае прямая $AB$ наклонена к плоскости $V$ под углом $45^\circ$ ?					
4	Какая точка лежит дальше от плоскости $V$ чем заданные стороны прямой $a$ ?		Точка $A$	Точка $B$	Точка $C$	Точка $D$
5	В каком случае прямая $AB$ перпендикулярна плоскости $H$ ?		$A(20, 10, 40)$ $B(20, 20, 30)$	$A(20, 10, 30)$ $B(30, 10, 20)$	$A(20, 10, 10)$ $B(20, 10, 40)$	$A(20, 10, 40)$ $B(20, 30, 40)$

### 3) «Взаимное расположение прямых»

18	1	Известны прямые $AB$ и $CD$ и проходящую через точку $K$ ?				
	2	В каком случае $(AB)$ пересекет ось $OX$ и является прямой частного положения?				
	3	Где изображены 2 пересекающиеся прямые?				
	4	В каком случае $(AB)$ // оси $OX$ ?				
	5	В каком случае $[AB]$ составляет с пл. $\Pi$ угол $45^\circ$ ?				

### 4) «Проекционное черчение»

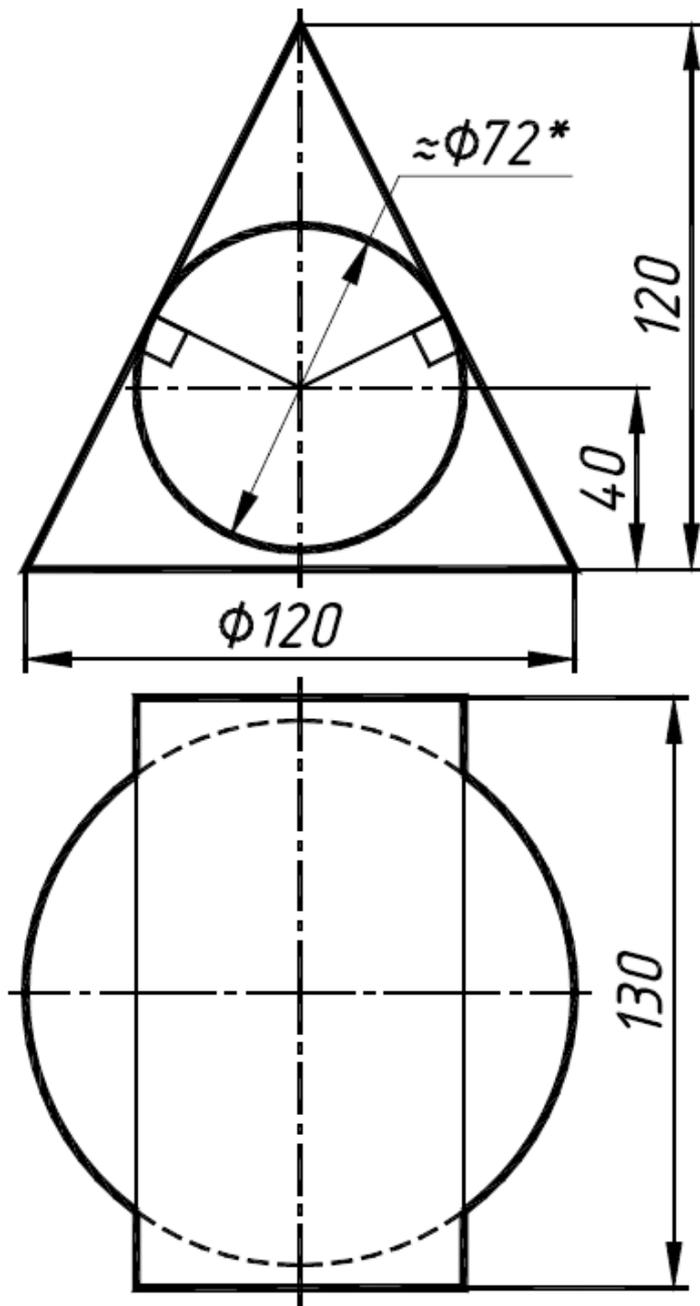
23	1	Какое изображение называется выносным элементом?	Выносной элемент — дополнительное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений.	Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета.	Изображение предмета, получаемое при мысленном расчленении детали одной или несколькими плоскостями.	Это увеличенное изображение предмета.
	2	На каком чертеже верно выполнен фронтальный разрез?				
	3	На каком чертеже верно нанесены размеры детали?				
	4	На каком чертеже верно построено сечение А-А?				
	5	На каком чертеже верно показано положение аксонометрических осей в прямоугольной диметрической проекции?				

**Контрольная работа:**

1) Построить линию пересечения поверхностей двух тел. «Контрольный тест по НГ».

**Построить линии пересечения поверхностей двух непрозрачных геометрических тел**

1



Вопросы

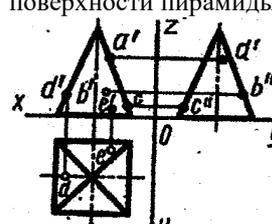
Дан комплексный чертеж точки А. На каком чертеже точка расположена - в плоскости Н

Прямая АВ задана тремя проекциями. На каком чертеже прямая - параллельна плоскости V

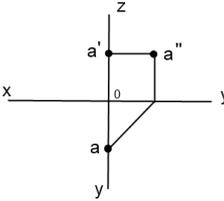
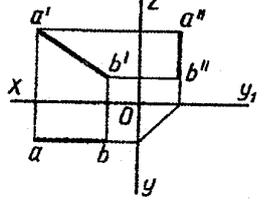
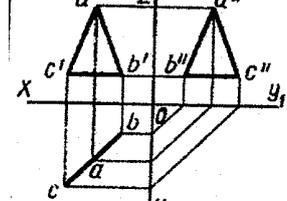
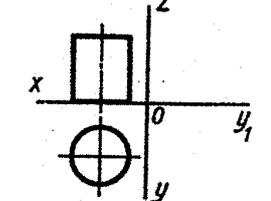
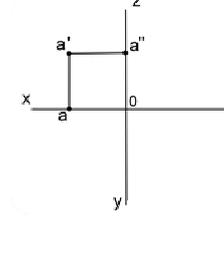
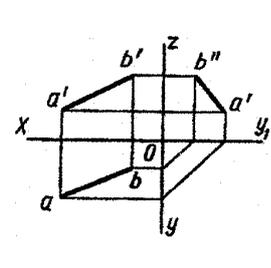
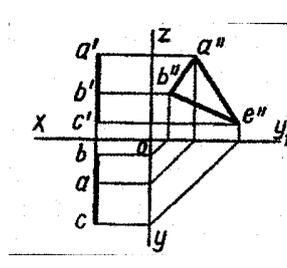
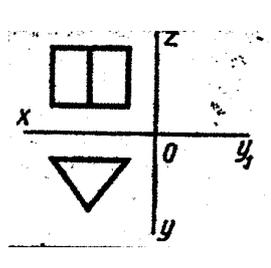
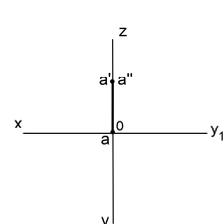
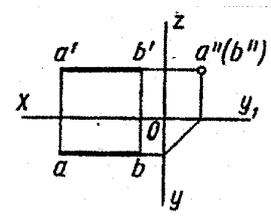
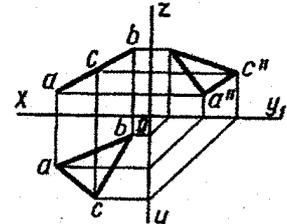
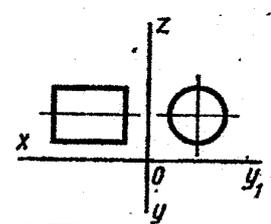
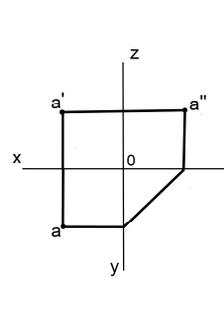
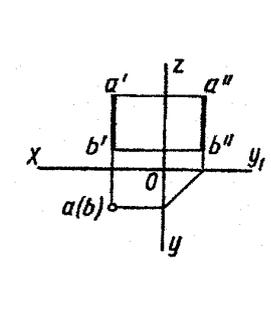
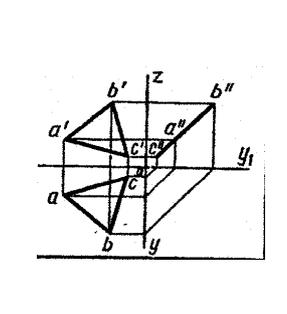
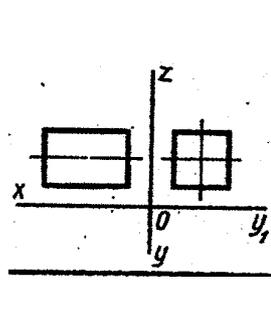
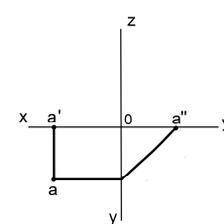
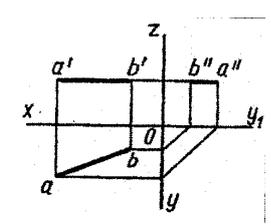
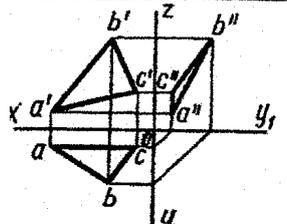
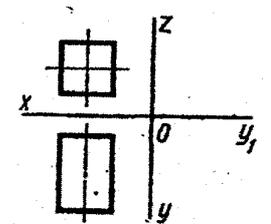
Дан чертёж треугольника в трех проекциях. На каком чертеже треугольник расположен - перпендикулярно плоскости V

Геометрические тела заданы двумя проекциями. На каком чертеже основание призмы лежит - на плоскости W

Даны точки на поверхности пирамиды

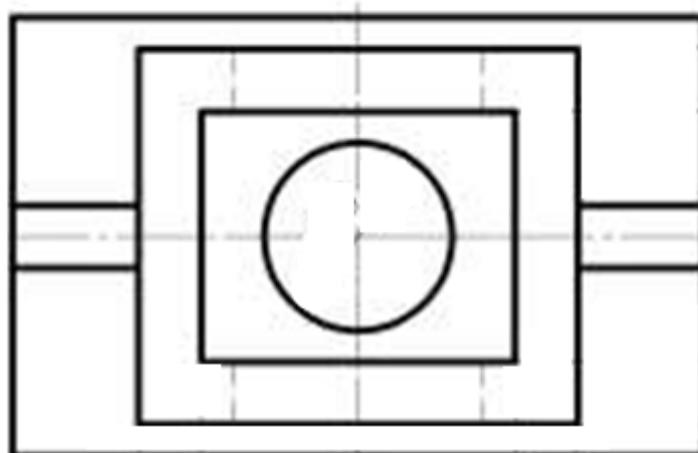
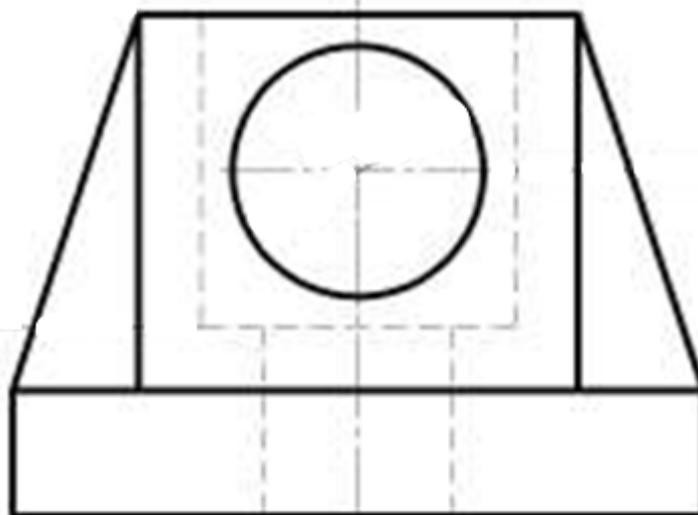


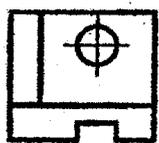
Какая точка расположена на передней грани

<p>1</p> 				<p>A</p>
<p>2</p> 				<p>B</p>
<p>3</p> 				<p>C</p>
<p>4</p> 				<p>D</p>
<p>5</p> 				<p>E</p>

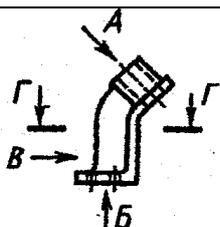
- 2) Построить третий вид, рационально сделать разрез, проставить размеры.  
«Контрольный тест по ИГ».

**Построить третий вид, рационально сделать разрез, проставить размеры.**



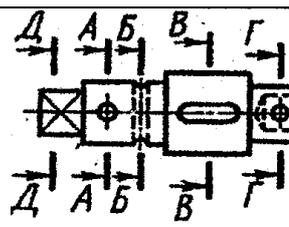


По виду спереди определить, на каком чертеже выполнено изображение - вид слева



По виду спереди определить изображение (увеличенное) - дополнительный вид

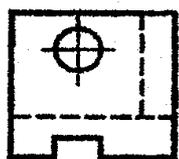
Даны чертежи деталей, на которых выполнены разрезы. На каком чертеже выполнен - ступенчатый разрез



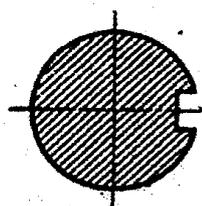
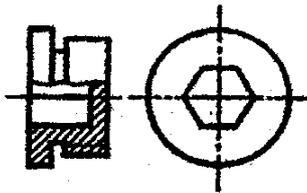
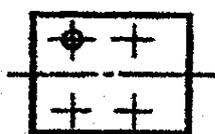
На каком чертеже выполнено сечение - А-А

На чертеже дано графическое обозначение материалов в сечениях. На каком чертеже дано графическое обозначение - металла.

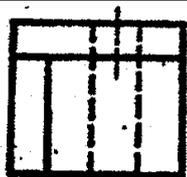
1



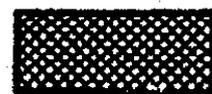
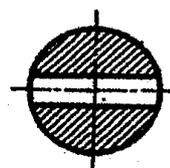
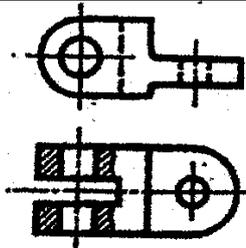
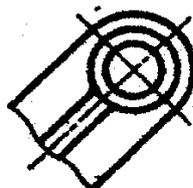
Вид Б



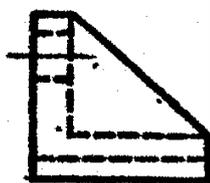
2



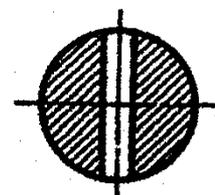
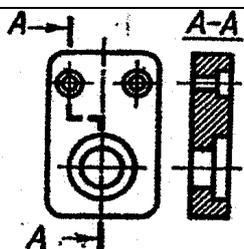
Вид А



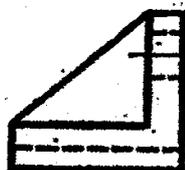
3



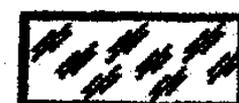
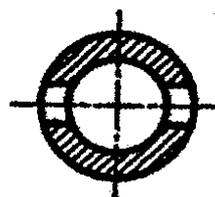
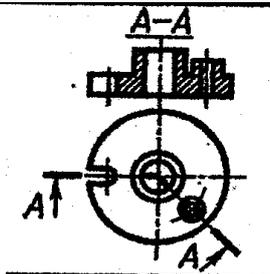
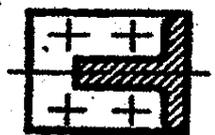
Вид В



4



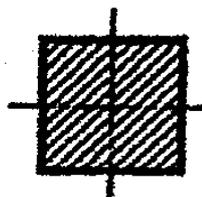
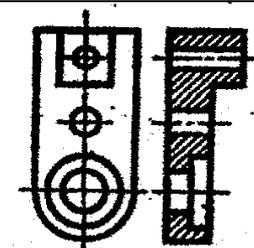
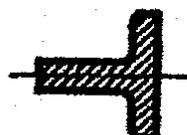
Г-Г



5



Г-Г



### **Выполнение домашнего задания:**

1. Сечения шара тремя секущими плоскостями частного положения.
2. Сечение конуса тремя секущими плоскостями частного положения.
3. Эскизирование детали.
4. Детализование.

### **Темы лабораторных работ:**

- 1) Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.
- 2) Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы. Знакомство с параметрическим заданием размеров.
- 3) Выполнение электронного рабочего чертежа детали. Оформление рамки и основной надписи, установка размерных стилей, стилей линий, шрифтов и т.д. соответственно ЕСКД. Создание разрезов, выносных элементов. Нанесение размеров.
- 4) Создание сборки на графическом редакторе. Анимация сборки

### **Темы для самостоятельной работы:**

- 1) Проработка лекционного материала.
- 2) Выполнение индивидуальных заданий.
- 3) Изучение документации ЕСКД.
- 4) Анализ возможностей системы «Инвентор» для построения проекций детали по твердотельной модели.
- 5) Сопоставление возможностей различных графических систем

### **Вопросы к диф. зачету:**

- 1) Что такое проекция? Методы проецирования. Проекция точки.
- 2) Эпюр Монжа. Точки общего и частного положения.
- 3) Отрезок общего положения. Отрезки частного положения. Взаимное расположение отрезков.
- 4) Методы определения натуральной величины отрезка. Следы прямой.
- 5) Что такое поверхности и тела. Основные типы тел.
- 6) Точка на поверхности (примеры).
- 7) Взаимное пересечение тел (на примере пересечения двух цилиндров). Какие типы точек выделяют при построении?
- 8) Взаимное пересечение тел (на примере пересечения конуса и цилиндра). Какие типы точек выделяют при построении?
- 9) Тела с вырезом (на примере выреза призмы из конуса). Какие типы точек выделяют при построении?
- 10) Тела с вырезом (на примере рассечения шара двумя плоскостями).
- 11) Изображения – общие правила. Виды изображений. Что такое местный разрез.
- 12) Виды. Как можно совмещать вид и разрез.
- 13) Простые разрезы. Виды простых разрезов и правила изображения разрезов.
- 14) Сложные разрезы. Виды сложных разрезов и правила изображения разрезов.

- 15) Сечения и выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах.
- 16) Основные правила простановки размеров. Виды размеров.
- 17) Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций.
- 18) Разъемные и неразъемные соединения. Правила изображений на чертежах.
- 19) Условное обозначение резьб на чертежах.
- 20) Рабочий чертеж и эскиз детали. Правила выполнения чертежа, заполнения основной надписи. Что указывается на чертеже кроме изображений.
- 21) Сборочный чертеж и спецификация. Правила нанесения размеров на сборочном чертеже. Правила и последовательность заполнения спецификации.

#### 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы (согласно п. 12 настоящей рабочей программы):

##### 1. Основная литература

1. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>
2. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1864>

##### 2. Дополнительная литература

1. Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -274 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/5200182>
2. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -236 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/1200006932>
3. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (517 экз.).

##### 3. Для практических занятий:

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 34 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/770>
2. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
3. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>

4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибеева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>.

#### **4. Для лабораторных работ**

1. Бочкарева С.А. Autodesk Inventor 11: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов всех специальностей / Бочкарева С. А. – 2011 г. 115 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/237>. (для лабораторных и самостоятельных занятий)

#### **5. Для самостоятельной работы**

1. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (517 экз.).
3. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
4. Козлова Л.А. Детализирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
5. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибеева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>