

5/6

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



УТВЕРЖДАЮ

Публичная работа

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-ae0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

Троян

2016 г.

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

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль(и) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Форма обучения очная

Факультет радиотехнический (РТФ)

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)

Курс первый

Семестр первый

Учебный план наборов 2013, 2014, 2015 года.

Распределение рабочего времени:

| №   | Виды учебной работы                          | Семестр 1 | Всего | Единицы |
|-----|--|-----------|-------|---------|
| 1.  | Лекции                                       | 24        | 24    | часов   |
| 2.  | Лабораторные работы                          | 18        | 18    | часов   |
| 3.  | Практические занятия                         | 18        | 18    | часов   |
| 4.  | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)    | 0         | 0     | часов   |
| 5.  | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)         | 60        | 60    | часов   |
| 6.  | Из них в интерактивной форме                 | 13        | 13    | часов   |
| 7.  | Самостоятельная работа студентов (СРС)       | 48        | 48    | часов   |
| 8.  | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)             | 108       | 108   | часов   |
| 9.  | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 0         | 0     | часов   |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9)               | 108       | 108   | часов   |
|     | (в зачетных единицах)                        | 3         | 3     | ЗЕТ     |

Зачет 1 семестр

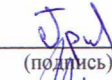
Диф. зачет нет семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016


Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», утвержденного 06.03.2015 г. №179, 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.)

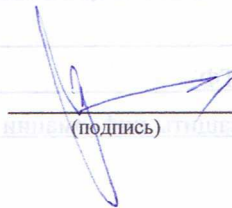
Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан РТФ

  
 (подпись)


Попова К.Ю.  
 (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей  
 кафедры РЗИ

  
 (подпись)

Задорин А.С.  
 (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

|                               |                                  |  |  |
|-------------------------------|----------------------------------|--|--|
| каф. МиГ<br>(место работы)    | доцент<br>(занимаемая должность) | <br>(подпись) | <u>Бочкарева С.А.</u><br>(инициалы, фамилия) |
| каф. СВЧиКР<br>(место работы) |                                  |  |  |

| №  | Имя       | Фамилия  | Инициалы | Должность | Место работы |
|----|-----------|----------|----------|-----------|--------------|
| 1  | Люкшин    | Борис    | Б.А.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 2  | Гришаева  | Наталья  | Н.Ю.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 3  | Бочкарева | Светлана | С.А.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 4  | Курбанов  | Али      | А.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 5  | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 6  | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 7  | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 8  | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 9  | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 10 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 11 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 12 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 13 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 14 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 15 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 16 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 17 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 18 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 19 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |
| 20 | Сухина    | Ирина    | И.И.     | доцент    | каф. СВЧиКР  |

**1. Цели и задачи дисциплины:** В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие владеть элементами начертательной геометрии и применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации, способность работать с компьютером как средством управления информацией.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части (Б1.Б.10). Инженерная и компьютерная графика основывается на знании математики и черчения в объеме школьного курса. Формируемые навыки на всех этапах дальнейшего обучения являются средством выполнения и оформления 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 компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

**Уметь:** представлять 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.

**Владеть:** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, методами и средствами разработки и оформления технической документации.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

| Вид учебной работы                            | Всего часов     | Семестры |          |  |  |
|---|-----------------|----------|----------|--|--|
|   |                 | 1        |          |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | 60              | 60       |          |  |  |
| В том числе:                                  | -               | -        |          |  |  |
| Лекции  | 24              | 24       |          |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 18              | 18       |          |  |  |
| Семинары (С)                                  | -               | -        |          |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 18              | 18       |          |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 48              | 48       |          |  |  |
| В том числе:                                  | -               | -        |          |  |  |
| Курсовой проект (работа)                      | -               | -        |          |  |  |
| Расчетно-графические работы                   | 28              | 28       |          |  |  |
| Реферат                                       | -               | -        |          |  |  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>     | 20              | 20       |          |  |  |
|   |                 |          |          |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | зачет           | зачет    |          |  |  |
| Общая трудоемкость                            | час<br>зач. ед. | 108<br>3 | 108<br>3 |  |  |

#### 5. Содержание дисциплины

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Лекции | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. | Компетенции |
|-------|--|--------|-------------|-----------|-----|------------|-------------|
| 1.    | Введение в начертательную геометрию. Проецирование точки, прямой.      | 4      | 2           | -         | 2   | 8          | ОПК-4       |
| 2.    | Многогранники.   | 2      | 2           | -         | 2   | 6          | ОПК-4       |
| 3.    | Тела вращения.   | 2      | 2           | -         | 2   | 6          | ОПК-4       |
| 4.    | Введение. ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов.             | 2      | 2           | -         | 12  | 16         | ОПК-4       |
| 5.    | Изображение предметов на чертежах.                                     | 4      | 4           | 8         | 8   | 24         | ОПК-4       |
| 6.    | Резьба.  | 2      | 2           | -         | 4   | 8          | ОПК-4       |
| 7.    | Чертежи.   | 2      | 2           | -         | 8   | 12         | ОПК-4       |
| 8.    | Введение в компьютерную графику. Растровая и векторная графика         | 2      | 2           | -         | -   | 4          | ОПК-4       |
| 9.    | Основные средства компьютерной графики.                                | 2      | -           | 6         | -   | 8          | ОПК-4       |
| 10.   | Форматы хранения графической информации. Обзор графических редакторов. | 2      | -           | 4         | 10  | 16         | ОПК-4       |

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов   | Содержание разделов  | Трудовое время (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|---|--|-----------------------|----------------------------------|
| 1.    | Введение в начертательную геометрию. Проецирование точки, прямой.     | Символика. Методы проецирования. Комплексный чертеж точки. Виды прямых частного положения. Параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые. Натуральная величина.  | 4                     | ОПК-4                            |
| 2.    | Многогранники   | Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Тела с вырезом.   | 2                     | ОПК-4                            |
| 3.    | Тела вращения   | Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Тела с вырезом.   | 2                     | ОПК-4                            |
| 4.    | Введение. ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов             | Классификационный принцип ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды конструкторских документов и их комплектность.   | 2                     | ОПК-4                            |
| 5.    | Изображение предметов на чертежах                                     | Виды. Классификация разрезов. Сечения. Условности и упрощения на чертежах. Размеры.  | 4                     | ОПК-4                            |
| 6.    | Резьба.   | Условное изображение и обозначение резьб на чертежах. Резьбовые соединения.  | 2                     | ОПК-4                            |
| 7.    | Чертежи.  | Рабочие чертежи деталей. Сборочные чертежи. Деталирование.   | 2                     | ОПК-4                            |
| 8.    | Введение в компьютерную графику. Растровая и векторная графика        | История развития компьютерной графики и её направления. Автоматизированные системы проектирования. Основные понятия растровой и векторной графики. Разрешения изображений. Плюсы и минусы растровой и векторной графики. | 2                     | ОПК-4                            |
| 9.    | Основные средства компьютерной графики                                | Средства растровой и векторной графики. Основные понятия теории цвета. Цветовые модели.  | 2                     | ОПК-4                            |
| 10.   | Форматы хранения графической информации. Обзор графических редакторов | Растровые и векторные, универсальные форматы графических изображений. Обзор графических редакторов.  | 2                     | ОПК-4                            |

**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 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Последующие дисциплины</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1.                            | Математика  | +   | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| 2.                            | Основы компьютерного проектирования РЭС   | +   | + | + | + | + | + | + |   |   |    |
| 3.                            | Моделирование устройств радиоэлектронных систем   |   |   |   |   |   |   |   | + | + | +  |

**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 |

**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      | 2                    | -                    | 0   | 4     |
| Метод конкретных ситуаций | 3      | 2                    | 4                    | 0   | 9     |
| Итого                     | 5      | 4                    | 4                    | 0   | 13    |

**7. Лабораторный практикум**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|-------|----------------------|---|----------------------|--------|
| 1.    | 9                    | Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.   | 6                    | ОПК-4  |
| 2.    | 10                   | Создание сборки на графическом редакторе. Анимация сборки   | 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                    | Выполнение индивидуального задания.   | 4                    | ОПК-4  |

## 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК |
|-------|----------------------|--|---------------------|--------|
| 1.    | 1                    | Проецирование точки общего и частного положения. Проецирование прямых.             | 2                   | ОПК-4  |
| 2.    | 2                    | Точки на поверхности многогранника. Сечение пирамиды проецирующей плоскостью.      | 2                   | ОПК-4  |
| 3.    | 3                    | Точки на поверхности тел вращения. Сечение конуса, шара проецирующими плоскостями. | 2                   | ОПК-4  |
| 4.    | 4                    | Построение схемы электрической принципиальной.                                     | 2                   | ОПК-4  |
| 5.    | 5                    | Проекционное черчение. Простые разрезы.  | 2                   | ОПК-4  |
| 6.    | 5                    | Проекционное черчение. Сложные разрезы.  | 2                   | ОПК-4  |
| 7.    | 6                    | Резьбовое соединение.  | 2                   | ОПК-4  |
| 8.    | 7                    | Деталирование.   | 2                   | ОПК-4  |
| 9.    | 8                    | Контрольная работа «Деталирование».  | 2                   | ОПК-4  |

## 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы (детализация)  | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Формы контроля     |
|-------|----------------------|--|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1.    | 1-10                 | Проработка лекционного материала.  | 8                   | ОПК-4              | Конспект<br>тест   |
| 2.    | 4                    | Изучение документации ЕСКД.  | 12                  | ОПК-4              | Опрос,<br>Тест     |
| 3.    | 5                    | ИД «Эскиз».  | 6                   | ОПК-4              | Проверка           |
| 4.    | 6                    | ИД «Резьбовое соединение».   | 4                   | ОПК-4              | Проверка           |
| 5.    | 7                    | ИД «Деталирование».  | 8                   | ОПК-4              | Проверка           |
| 6.    | 8-10                 | Анализ возможностей системы «Инвентор», «Компас» для построения проекций детали по твердотельной модели. | 10                  | ОПК-4              | Проверка,<br>Опрос |

## 10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

курсовая работа не предусмотрена

## 11. Балльно-рейтинговая система

**Таблица 11.1** - Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (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               |
| Контрольные работы на практических занятиях | 5  | 0   | 5   | 10               |
| Лабораторные работы                         | 0  | 10  | 10  | 20               |
| 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

- Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>
- 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

- Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -274 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/5200182>
- 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. 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 / 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 / Бочкарёва 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. Деталирование 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 / Шибаева 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

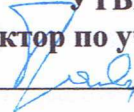
1. Изучение дисциплины по данной программе предусматривает постановку лабораторных работ до проведения практических занятий, с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария.

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. Троянов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 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) 11.03.01 «Радиотехника»  
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»  
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет радиотехнический (РТФ)  
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)  
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс первый Семестр первый

Учебный план наборов 2013, 2014, 2015 года.

Зачет 1 семестр

Диф. зачет нет 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><br><i>Должен уметь представлять 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><br><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**

| <b>Состав</b>                           | <b>Знать</b>   | <b>Уметь</b>   | <b>Владеть</b>   |
|---|--|--|--|
| <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>• 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, приспособливает 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>изображать 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>                         |


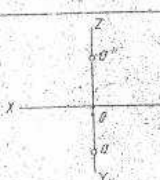


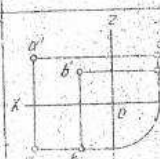
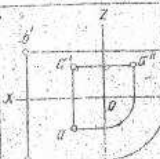
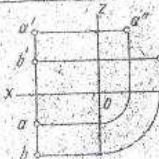
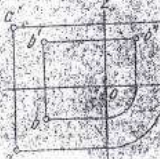
### 3 Типовые контрольные задания

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:

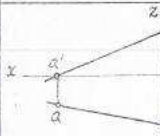
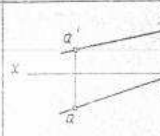
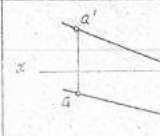
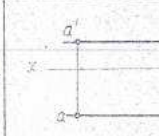
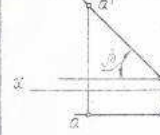
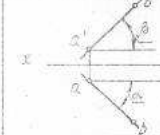
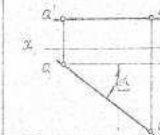
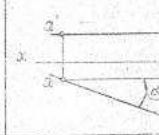
Тест:

1) «Точка»

|   |   |  |  |   |  |  |
|---|---|--|--|---|--|--|
| 3 | 1 | Дана точка $A(X, Y, Z)$ .<br>Что обозначает координата $Z$ ?                 | Расстояние до оси $OX$   | Расстояние до плоскости $H$   | Расстояние до плоскости $V$  | Расстояние до плоскости $W$  |
|   | 2 | Какие координаты необходимы для построения трехмерной 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 точка $A$ расположена ближе к плоскости $W$ , чем точка $B$ ? |  |  |  |  |

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 $AB$ пересекла ось $z$ ?                                  |        |  |  |  |  |
| 3 | В каком случае прямая $AB$ наклонена к плоскости $H$ под углом $45^\circ$ ?     |        |  |  |  |  |
| 4 | Какая точка лежит дальше от плоскости $V$ , чем заданный ст. разл. прямой $a$ ? |        | Точка $A$   | Точка $B$   | Точка $C$   | Точка $D$   |
| 5 | В каком случае прямая $AB$ перпендикулярна плоскости $H$ ?                      |        | $A(20, 10, 40)$<br>$B(20, 20, 30)$  | $A(20, 10, 30)$<br>$B(30, 10, 20)$  | $A(20, 10, 10)$<br>$B(20, 10, 40)$  | $A(20, 10, 40)$<br>$B(20, 30, 40)$  |

### 3) «Взаимное расположение прямых»

|    |   |   |  |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 18 | 1 | Укажите прямые АВ и СД и проходящую через точку К?                          |  |  |  |  |
|    | 2 | В каком случае (АВ) пересекает ось ОХ и является прямой частного положения? |  |  |  |  |
|    | 3 | Где изображены 2 пересекающиеся прямые?                                     |  |  |  |  |
|    | 4 | В каком случае (АВ) // оси ОХ?  |  |  |  |  |
|    | 5 | В каком случае [АВ] составляет о пл. П угол 45°?                            |  |  |  |  |

### 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, получающееся 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? |  |  |  |                                       |

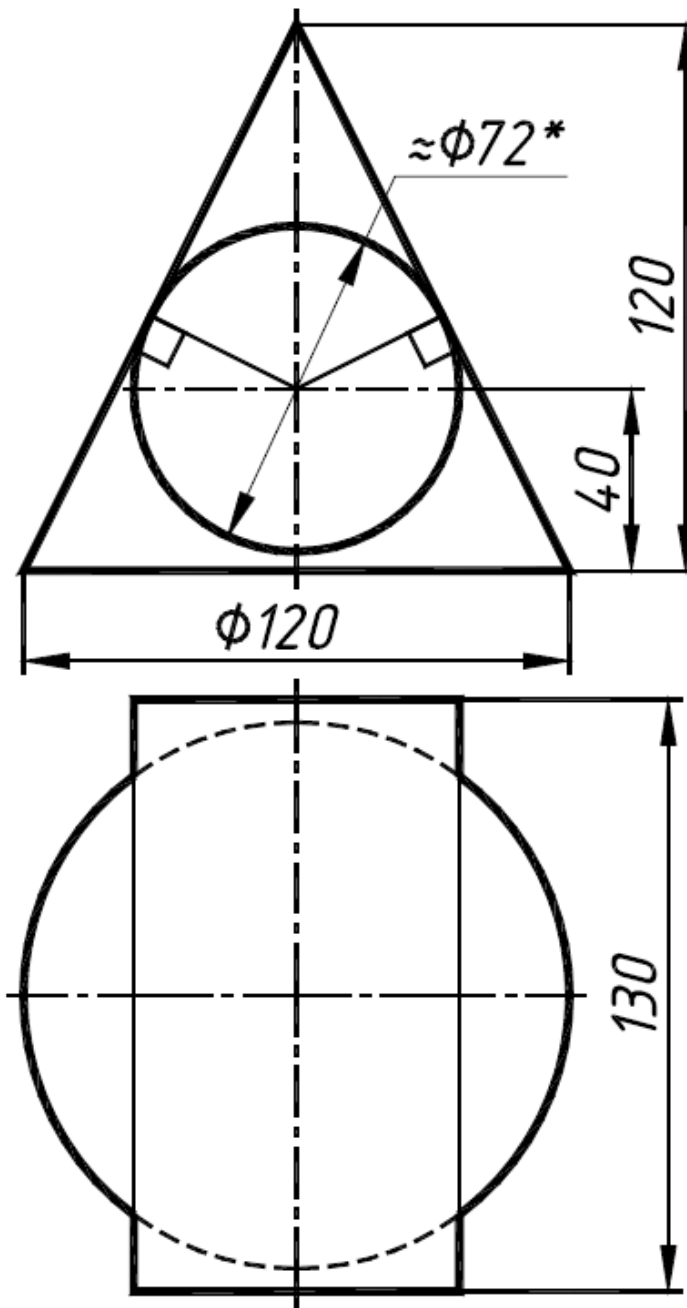


**Контрольная работа:**

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

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

1



Вопросы

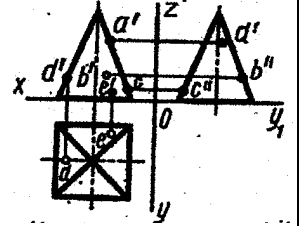
Дан комплексный чертёж точки А. На каком чертеже точка расположена - в плоскости Н

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

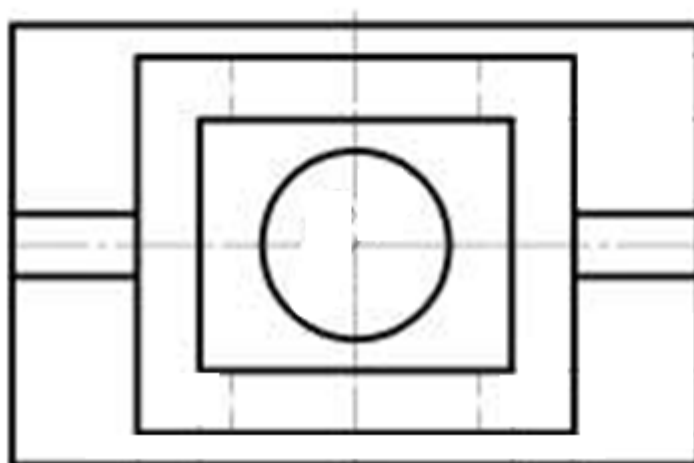
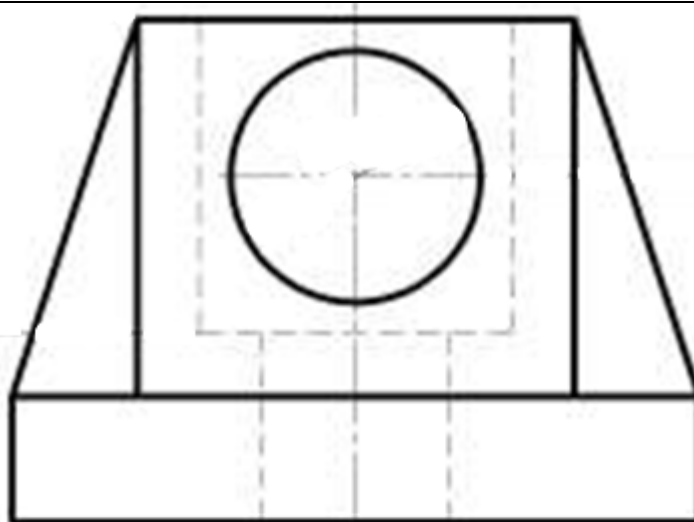


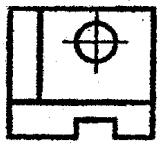
Какая точка расположена на передней грани

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
| 1 |  |  |  |  | A |
| 2 |  |  |  |  | Б |
| 3 |  |  |  |  | С |
| 4 |  |  |  |  | Д |
| 5 |  |  |  |  | Е |

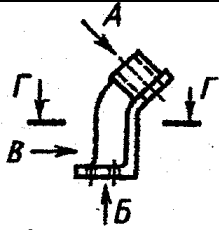
- 2) Построить третий вид, рационально сделать разрез, проставить размеры.  
«Контрольный тест по ИГ».

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



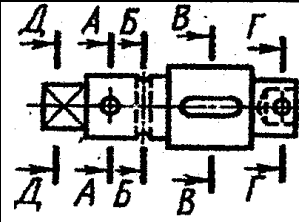


По виду спереди определить, на каком чертеже выполнено изображение - вид слева



По виду спереди определить изображение (увеличенное) - дополнительный вид

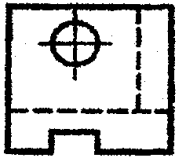
Даны чертежи деталей, на которых выполнены разрезы. На каком чертеже выполнен - ступенчатый разрез



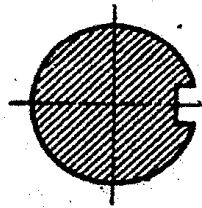
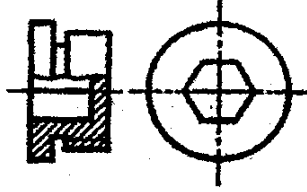
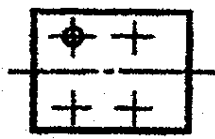
На каком чертеже выполнено сечение - А-А

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

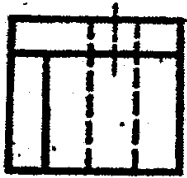
1



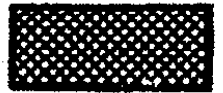
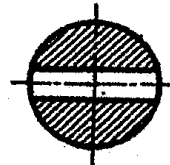
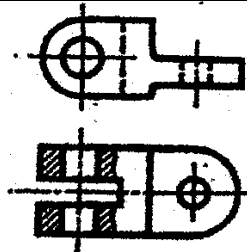
Вид Б



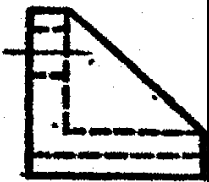
2



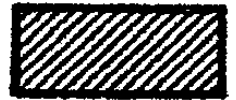
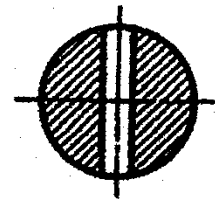
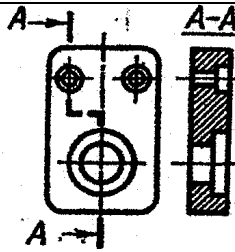
Вид А



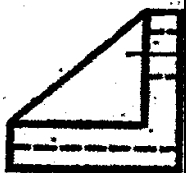
3



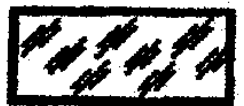
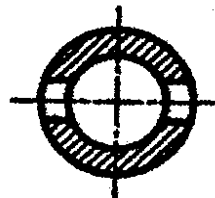
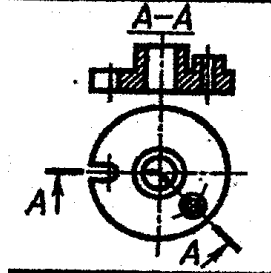
Вид В



4



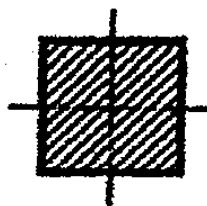
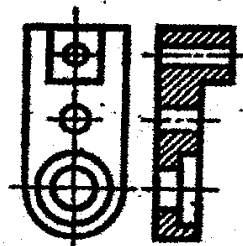
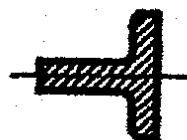
Г-Г



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) Создание сборочной единицы с помощью графического редактора.

### **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) Аксонометрия.
- 6) Сопоставление возможностей различных графических систем

### **Вопросы к 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. (512 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. (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. Деталирование 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>