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

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**
«29» 05 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат
**Направление(я) подготовки (специальность)** 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
**Профиль(и)** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», «Конструирование и технология наноэлектронных средств», «Технология электронных средств»
**Форма обучения** очная
**Факультет** радиоконструкторский (РКФ)
**Кафедра** конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры (КИПР)
конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)
радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)
**Курс** первый
**Семестр** первый

**Учебный план набора 2016 года и последующих лет.**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 28 | 28 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | 20 | 20 | часов |
| 3. | Практические занятия | 24 | 24 | 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 | 13 | 13 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 36 | 36 | 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** нет семестр **Диф. зачет** 1 **семестр**

**Экзамен** нет семестр

**Томск 2016**

Согласована на портале № 5317

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 100 от «11» 4 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденного 12.11.2015 г. №1333,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

Разработчики доцент каф. МиГ _____ Гришаева Н.Ю.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой МиГ _____ Люкшин Б.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

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

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой КИПР _____ Озеркин Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой КУДР _____ Лощилов А.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой РЭТЭМ _____ Туев В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| каф. МиГ | доцент | | Бочкарева С.А. |
| (место работы) | (занимаемая должность) | (подпись) | (инициалы, фамилия) |
| | доцент | | Шилкова Н.Н. |
| (место работы) | (занимаемая должность) | (подпись) | (инициалы, фамилия) |

Согласована на портале № 5317

**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 профессионального цикла (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.



Согласована на портале № 5317

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____3____ зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 72 | 72 | | | |
| В том числе: | - | - | | | |
| Лекции | 28 | 28 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 24 | 24 | | | |
| Семинары (С) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 20 | 20 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 36 | 36 | | | |
| В том числе: | - | - | | | |
| Курсовой проект (работа) | - | - | | | |
| Расчетно-графические работы | 16 | 16 | | | |
| Реферат | - | - | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 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.<br>Виды изделий и конструкторских документов. | 2 | 2 | - | 8 | 12 | ОПК-4 |
| 5. | Изображение предметов на чертежах. | 6 | 8 | 8 | 6 | 28 | ОПК-4 |
| 6. | Резьба. | 2 | 2 | - | 4 | 8 | ОПК-4 |
| 7. | Чертежи. | 2 | 4 | - | 6 | 12 | ОПК-4 |
| 8. | Ведение в компьютерную графику.<br>Растровая и векторная графика | 2 | 2 | - | - | 4 | ОПК-4 |
| 9. | Основные средства компьютерной графики. | 4 | - | 6 | - | 10 | ОПК-4 |
| 10. | Форматы хранения графической информации. Обзор графических редакторов. | 2 | - | 6 | 6 | 14 | ОПК-4 |



Согласована на портале № 5317

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

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (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. | 6 | 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. | Ведение 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. | 4 | ОПК-4 |
| 10. | Форматы хранения графической информации. Обзор графических редакторов | Растровые и векторные, универсальные форматы графических изображений. Обзор графических редакторов. | 2 | ОПК-4 |



Согласована на портале № 5317

### 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 |
| **Последующие дисциплины** | | | | | | | | | | | |
| 1. | Основы конструирования электронных средств | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2. | Основы радиоэлектроники | + | + | + | + | + | + | + | | | |
| 3. | Прикладная механика | | | | | | | | + | + | + |

### 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 / Методы | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | СРС | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 6 | 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 |



Согласована на портале № 5317

**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. | 4 | ОПК-4 |
| 6. | 5 | Проекционное черчение. Сложные разрезы. | 4 | ОПК-4 |
| 7. | 6 | Резьбовое соединение. | 2 | ОПК-4 |
| 8. | 7 | Деталирование. | 4 | ОПК-4 |
| 9. | 8 | Контрольная работа «Деталирование». | 2 | ОПК-4 |

**9. Самостоятельная работа**

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

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

курсовая работа не предусмотрена



Согласована на портале № 5317

## 11. 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** |
| Контрольные работы на практических занятиях | 5 | 0 | 5 | **10** |
| Лабораторные работы | 0 | 10 | 10 | **20** |
| Индивидуальные графические работы | 15 | 10 | 5 | **30** |
| **Итого максимум за период:** | **34** | **33** | **33** | **100** |
| **Нарастающим итогом** | **34** | **67** | **100** | **100** |

**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** | |
| | **60 - 64** | E (посредственно) |
| 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. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам (с Изменениями N 1-11). Электронный доступ: htt://libgost/ru.

2. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).



Согласована на портале № 5317

**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.



Согласована на портале № 5317

**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

**Направление(я) подготовки (специальность)** 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

**Профиль(и)** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», «Конструирование и технология наноэлектронных средств», «Технология электронных средств»

**Форма обучения** очная

**Факультет** радиоконструкторский (РКФ)

**Кафедра** конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры (КИПР)
конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)
радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** первый **Семестр** первый

**Учебный план набора 2016 года и последующих лет.**

**Зачет нет семестр** **Диф. зачет 1 семестр**

**Экзамен нет семестр**

**Томск 2016**



Согласована на портале № 5317

# 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**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-4** | готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | **Должен знать** *элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;* **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;* **Должен владеть** *современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.* |



Согласована на портале № 5317

# 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 |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | 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. |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Лабораторные работы | • Лабораторные работы;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Лабораторные работы;<br>• Выполнение домашнего задания |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа | • Оформление и защита домашнего задания;<br>• Контрольная работа | • Защита лабораторных работ;<br>• Диф. зачет |

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



Согласована на портале № 5317

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

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | 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 |
| **Хорошо (базовый уровень)** | 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 |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | 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**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • *знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии,*<br>• *принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>• *основные графические методы решения геометрических задач.* | • *Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;*<br>• *изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;*<br>• *моделировать реальные технические* | • *свободно владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности;*<br>• *обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.* |



Согласована на портале № 5317

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *объекты различной проблемной ориентации.* | |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *основные понятия ЕСКД.*<br>• *знает способы преобразования чертежей,*<br>• *знать программные средства для подготовки конструкторской документации;* | • изображать на чертежах различные детали;<br>• *самостоятельно создавать трёхмерные модели;*<br>• *уметь применять основные правила при создании чертежей.* | • *обладает навыками выполнения чертежей;*<br>• *основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов.* |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • *дает определения основных понятий;*<br>• *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике* | • *умеет работать со справочной литературой;*<br>• *использует основные правила построения изображений на чертежах;*<br>• *умеет представлять результаты своей работы* | • *владеет терминологией предметной области знания;*<br>• *способен самостоятельно создавать чертежи* |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

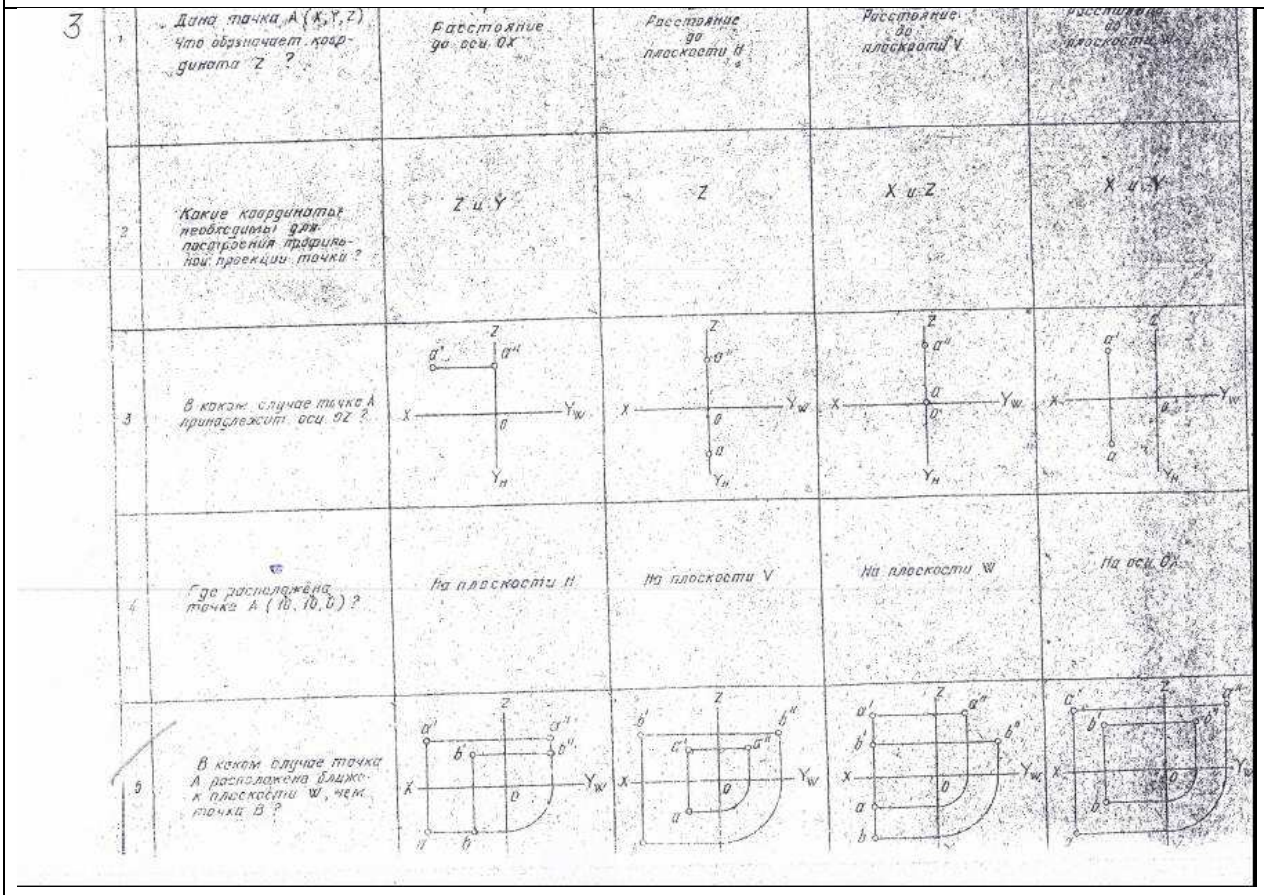
– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:



Согласована на портале № 5317

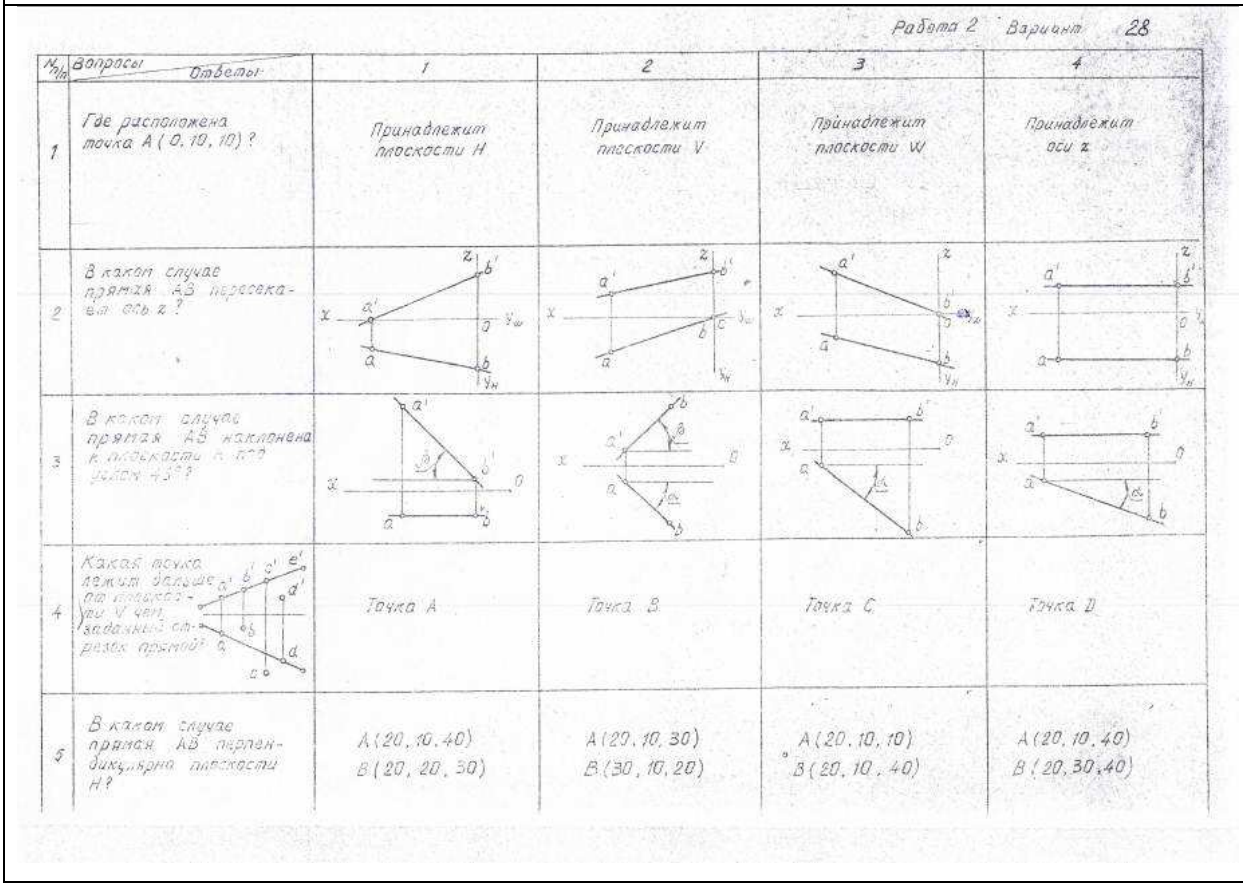
**Тест:**

*1) «Точка»*



| 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Дана точка A(X,Y,Z). 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 профильной 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»*



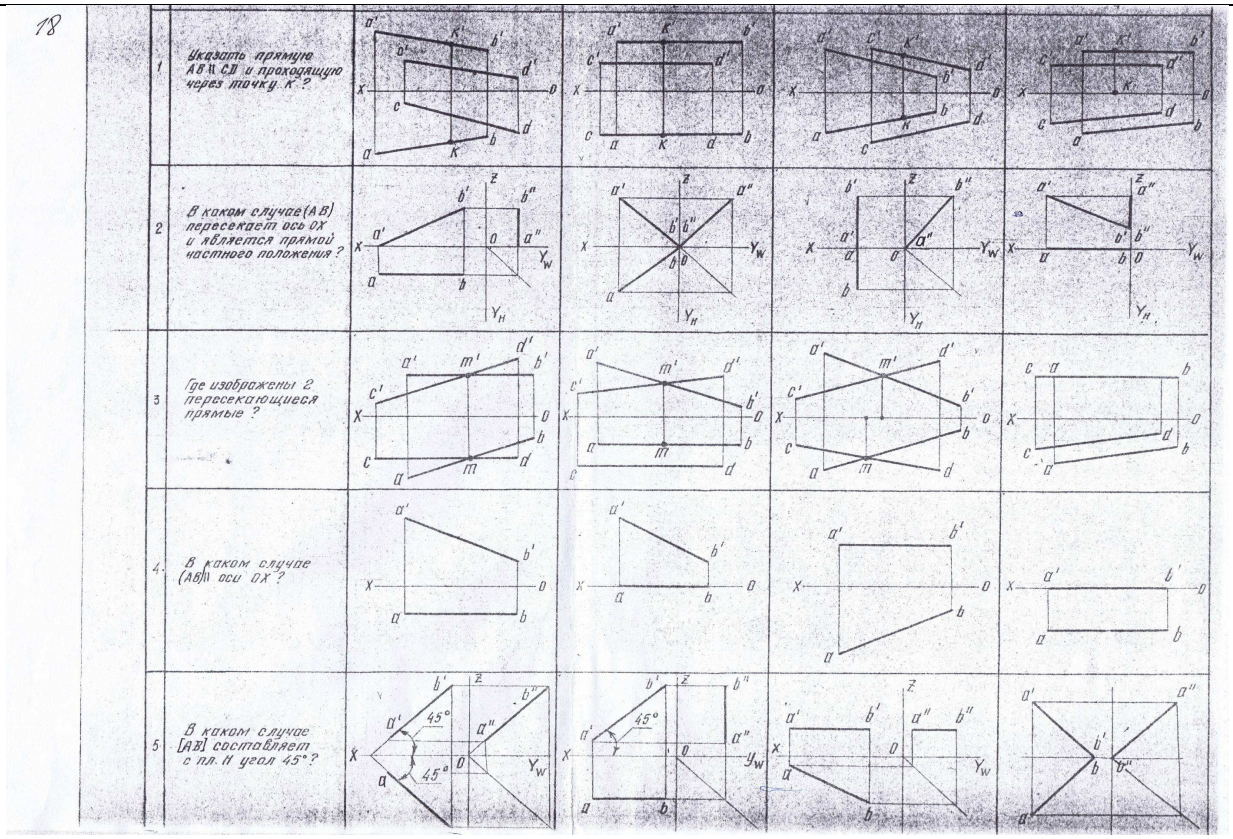
Работа 2 Вариант 28

| №п/п | 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 пересекает ось z ? | | | | |
| 3 | В каком случае прямая AB наклонена к плоскости H под углом 45° ? | | | | |
| 4 | Какая точка лежит дальше от плоскости V чем заданный отрезок прямой ? | 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) |

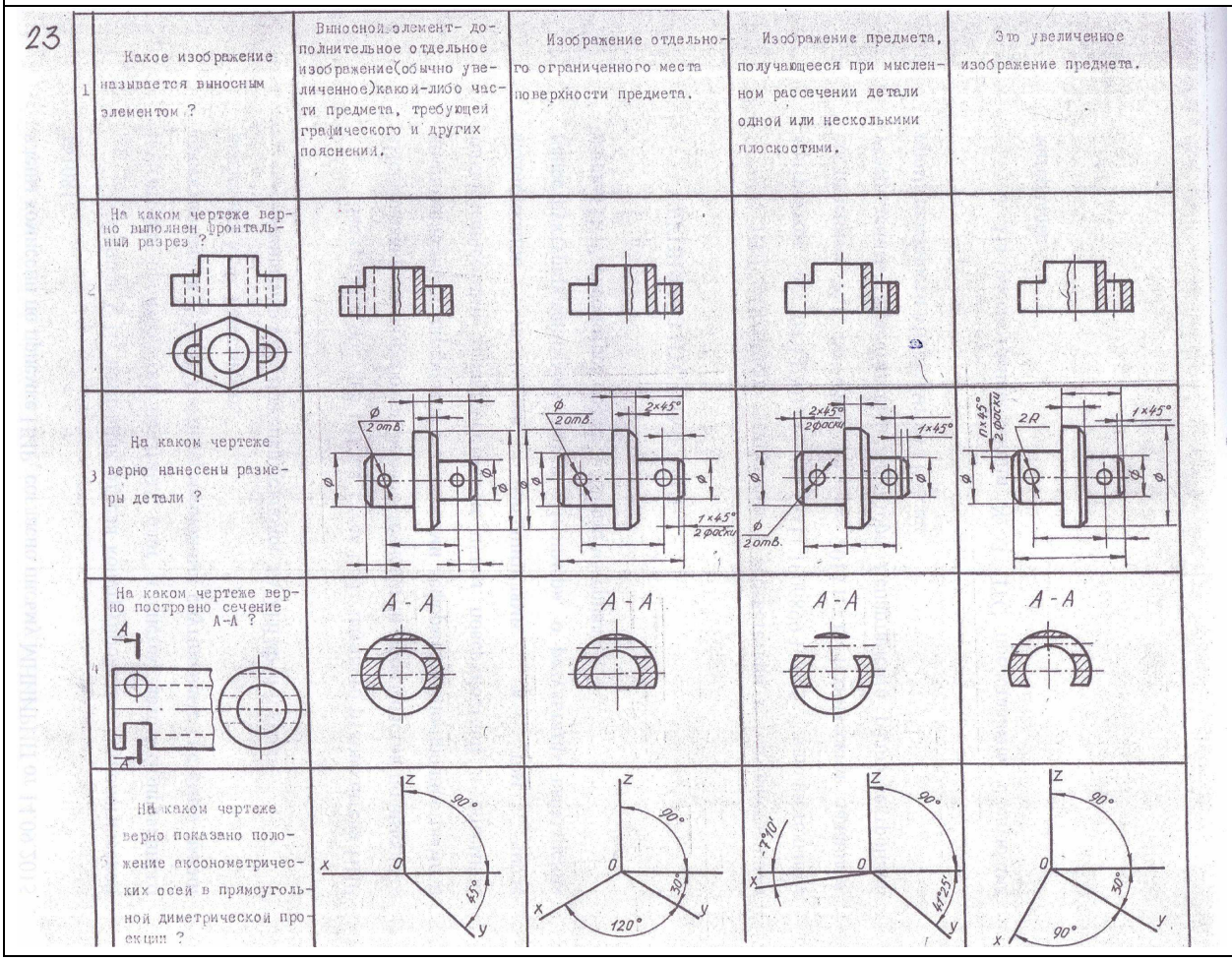


Согласована на портале № 5317

*3) «Взаимное расположение прямых»*




*4) «Проекционное черчение»*

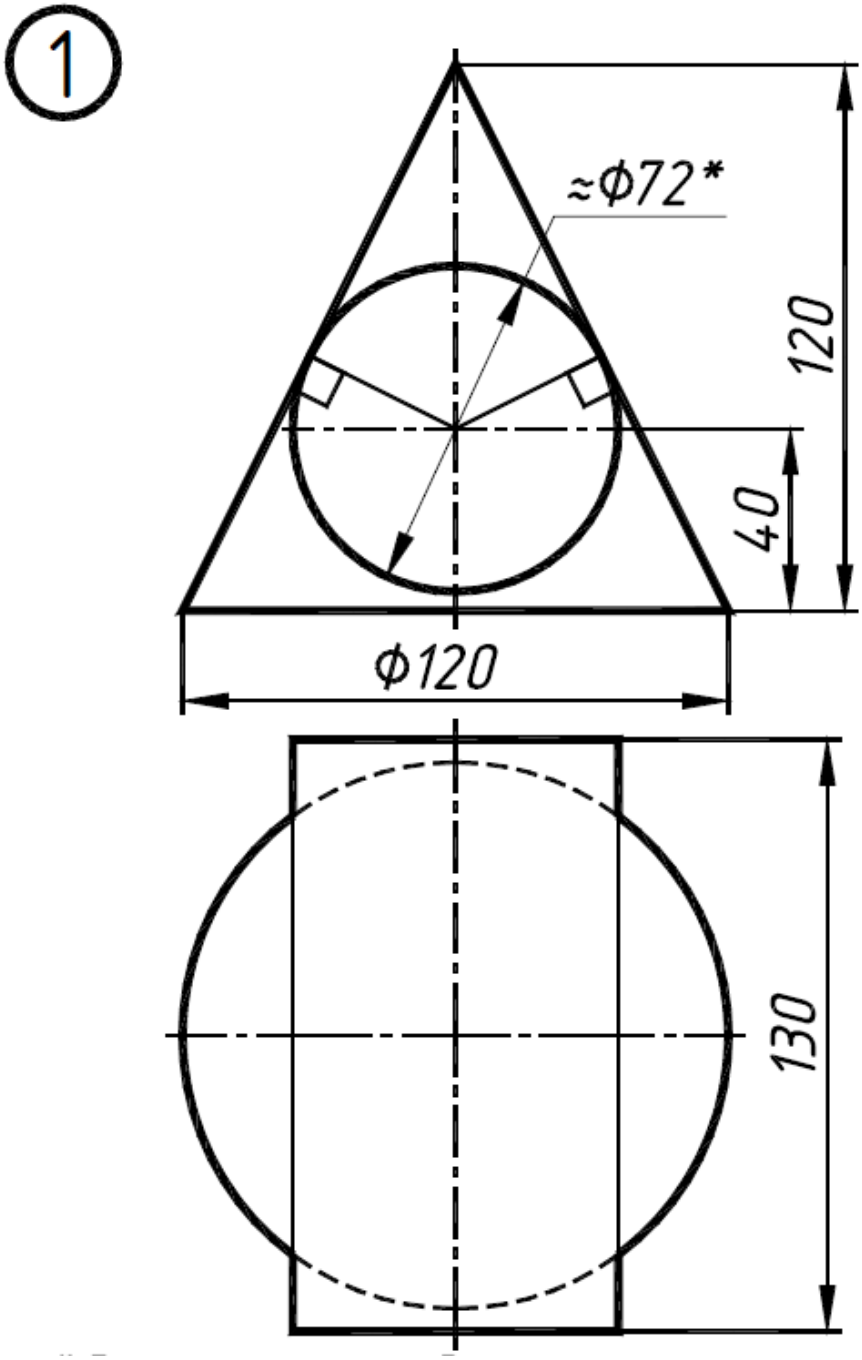





Согласована на портале № 5317

**Контрольная работа:**

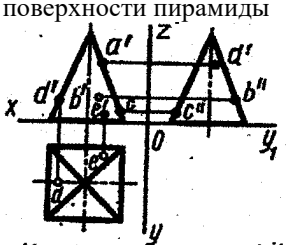
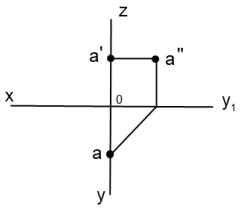
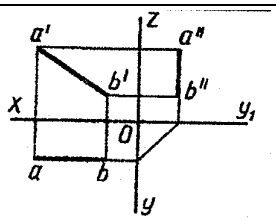
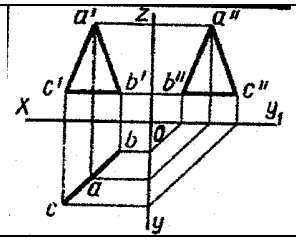
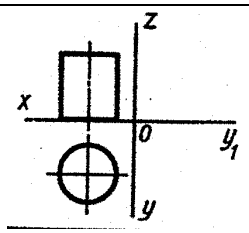
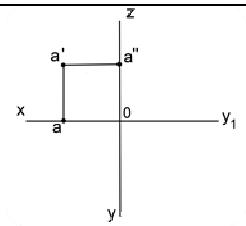
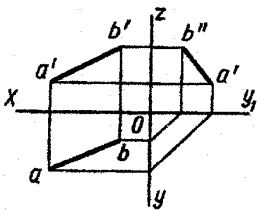
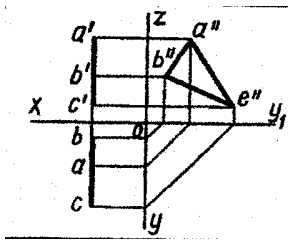
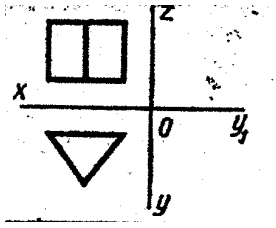
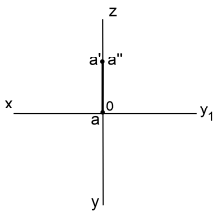
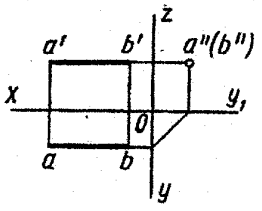
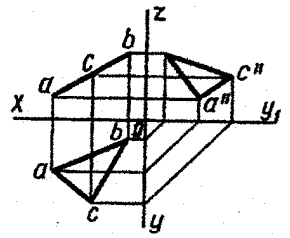
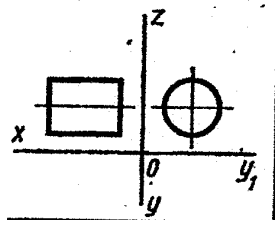
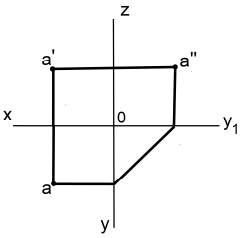
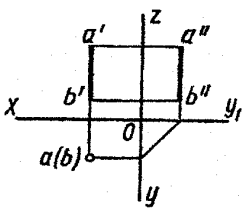
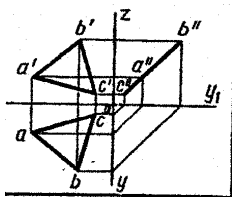
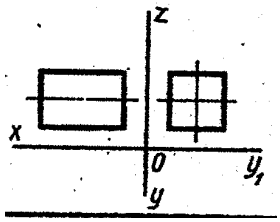
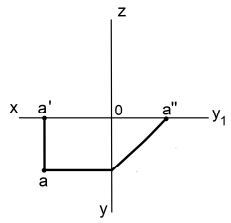
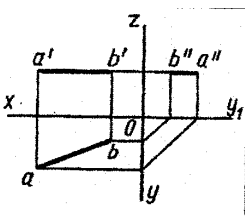
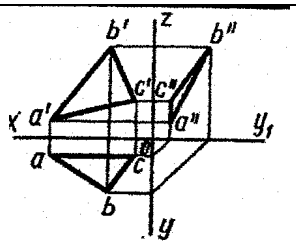
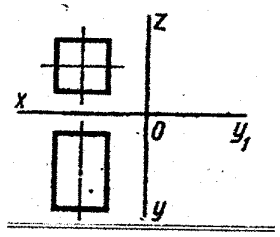
1) *Построить линию пересечения поверхностей двух тел. «Контрольный тест по НГ».*

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





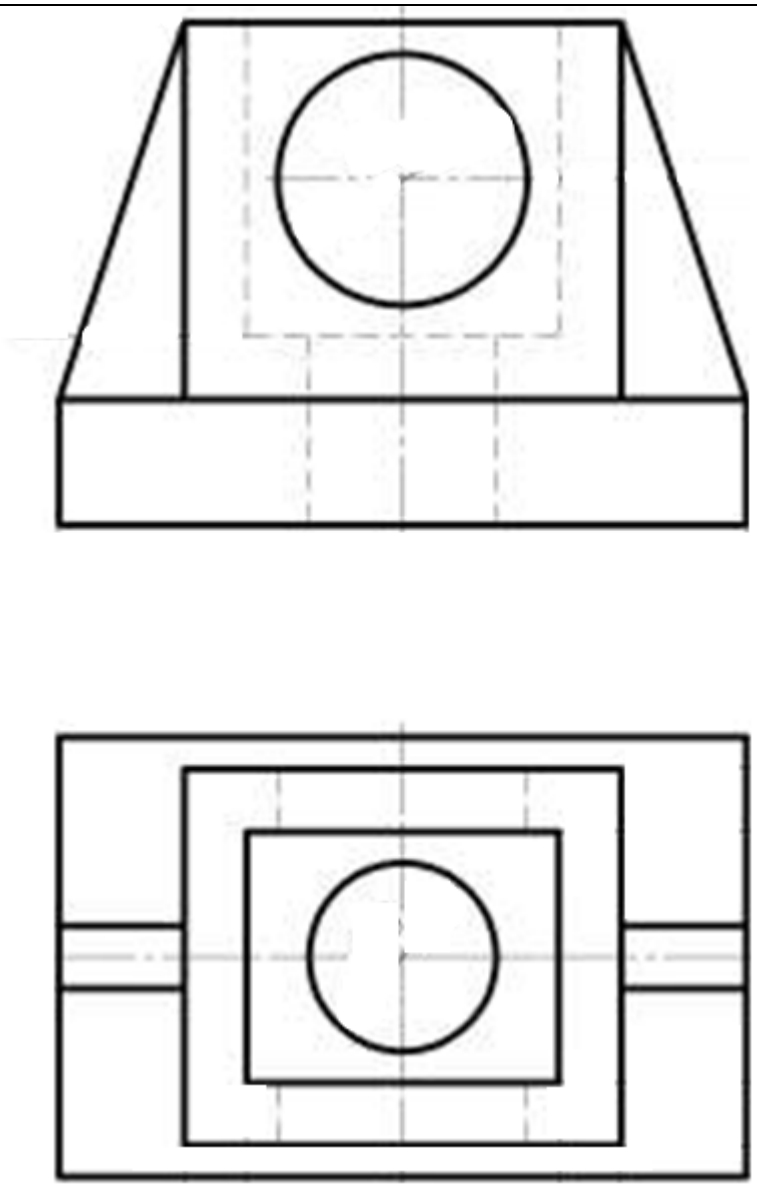
Согласована на портале № 5317

| Вариант 1 | **Контрольный тест по НГ** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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 чертеж 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 |  |  |  |  | **А** |
| 2 |  |  |  |  | **Б** |
| 3 |  |  |  |  | **С** |
| 4 |  |  |  |  | **D** |
| 5 |  |  |  |  | **Е** |



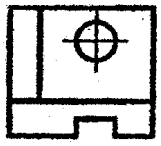
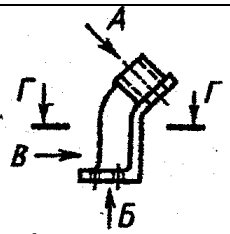
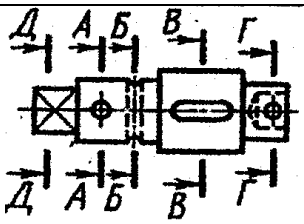
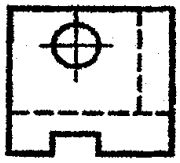
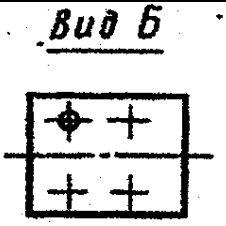
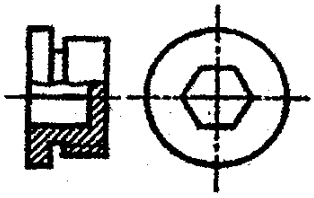
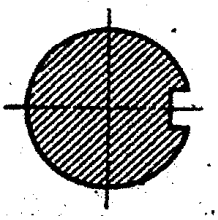
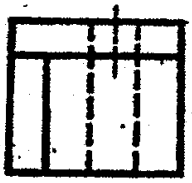
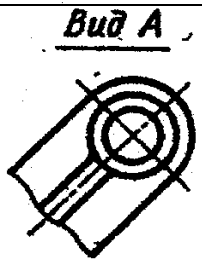
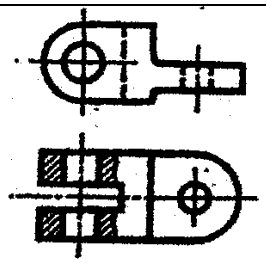
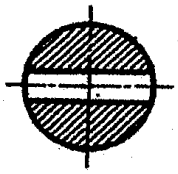
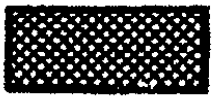
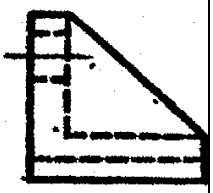
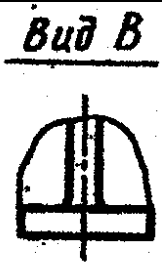
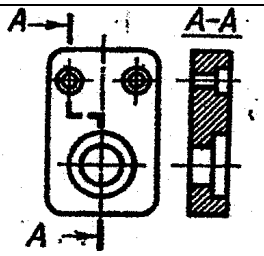
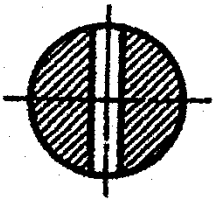
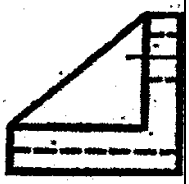
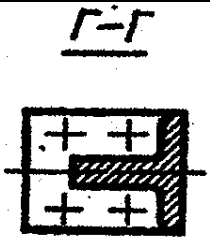
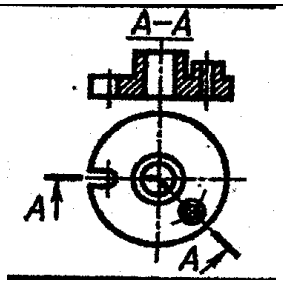
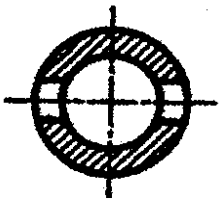
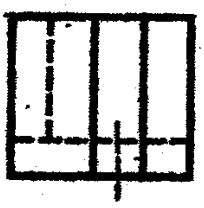
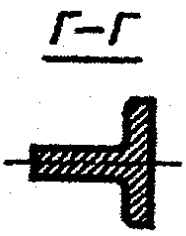
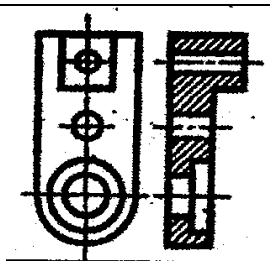
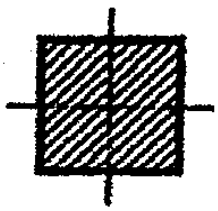
Согласована на портале № 5317

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

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



Согласована на портале № 5317

| Вариант 1 | **Контрольный тест по ИГ** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Вопросы | | | | |
| | <br>По виду спереди определить, на каком чертеже выполнено изображение - **вид слева** | <br>По виду спереди определить изображение (увеличенное) - **дополнительный вид** | Даны чертежи деталей, на которых выполнены разрезы. На каком чертеже выполнен – **ступенчатый разрез** | <br>На каком чертеже выполнено сечение – **А-А** | На чертеже дано графическое обозначение материалов в сечениях. На каком чертеже дано графическое обозначение - **металла**. |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |



Согласована на портале № 5317

**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 определение 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.*



Согласована на портале № 5317

*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**

2. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам (с Изменениями N 1-11). Электронный доступ: htt://libgost/ru.

3. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. htt://libgost/ru.

3. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).



Согласована на портале № 5317

**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 / Шибаева 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 / Бочкарёва 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 / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820



Согласована на портале № 5317