

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Якушин Владимир Андреевич  
Должность: ректор, д.ю.н., профессор  
Дата подписания: 06.10.2023  
Уникальный программный ключ:  
a5427c2559e1ff4b007ed9b1994671e27053e0dc

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Образовательная автономная некоммерческая организация**  
**высшего образования**  
**«Волжский университет имени В.Н. Татищева» (институт)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор Якушин В.А.

от 02.05.2023г. № 77/1

**Рабочая программа**

**Инженерная и компьютерная графика**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Тольятти, 2023 г.

Рабочая программа **Инженерная и компьютерная графика** составлена с требованиями ФГОС, ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.

Программа обсуждена и рекомендована к использованию и (или) изданию решением кафедры на заседании кафедры «Информатика и системы управления»

протокол № 09 от 19.04.2023г.

Зав. кафедрой ИиСУ

к.п.н., доцент Е.Н. Горбачевская

Одобрено Учебно-методическим советом вуза

протокол № 4/23 от 27.04.2023г

Председатель УМС

к.п.н. И.И. Муртаева

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

| Наименование компетенции                                                                                                                                                                       | Код компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1           |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

| Код компетенции | Наименование компетенции, формируемой в рамках освоения дисциплины                                                                                                                             | Предшествующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию                                                                                                                                                                                                              | Последующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Физика<br>Базы данных<br>Электротехника, электроника и схемотехника<br>Программирование<br>Математика<br>Математическая логика и теория алгоритмов<br>Операционные системы<br>Дискретная математика<br>Теория управления<br>Учебная практика.<br>Ознакомительная практика | Методы оптимизации<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

\* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы направления подготовки, представлен в таблице:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет инженерные знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Вид учебной работы                                          | Всего             | Семестр           |                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                             |                   | 4                 | 5                 |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                        | 216 час<br>6 з.е. | 108 час<br>3 з.е. | 108 час<br>3 з.е. |
| <b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>           | 128               | 64                | 64                |
| В том числе:                                                |                   |                   |                   |
| Лекции                                                      | 64                | 32                | 32                |
| Практические / семинарские занятия                          | -                 | -                 | -                 |
| Лабораторные занятия                                        | 64                | 32                | 32                |
| Консультации                                                | -                 | -                 | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                       | 88                | 44                | 44                |
| В том числе (если есть):                                    |                   |                   |                   |
| Курсовой проект / работа                                    | -                 |                   | -                 |
| Расчетно-графическая работа                                 | -                 | -                 | -                 |
| Контрольная работа                                          | -                 | -                 | -                 |
| Реферат / эссе / доклад                                     | -                 | -                 | -                 |
| Иное                                                        | 88                | 44                | 44                |
| <b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен и т.п.)</b> | Зачет с оценкой   | Зачет             | Зачет с оценкой   |

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА

| Вид учебной работы                                | Всего             | Семестр           |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                   |                   | 4                 | 5                 |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>              | 216 час<br>6 з.е. | 108 час<br>3 з.е. | 108 час<br>3 з.е. |
| <b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b> | 24                | 12                | 12                |
| В том числе:                                      |                   |                   |                   |
| Лекции                                            | 12                | 6                 | 6                 |
| Практические / семинарские занятия                | -                 | -                 | -                 |
| Лабораторные занятия                              | 12                | 6                 | 6                 |
| Консультации                                      | -                 | -                 | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>             | 192               | 96                | 96                |
| В том числе (если есть):                          |                   |                   |                   |
| Курсовой проект / работа                          | -                 |                   | -                 |
| Расчетно-графическая работа                       | -                 | -                 | -                 |
| Контрольная работа                                | -                 | -                 | -                 |
| Реферат / эссе / доклад                           | -                 | -                 | -                 |
| Иное                                              | 192               | 96                | 96                |

| Вид учебной работы                                   | Всего           | Семестр |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----------------|
|                                                      |                 | 4       | 5               |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен и т.п.) | Зачет с оценкой | Зачет   | Зачет с оценкой |

#### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

| Вид учебной работы                                   | Всего             | Семестр           |                   |
|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                      |                   | 4                 | 5                 |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                 | 216 час<br>6 з.е. | 108 час<br>3 з.е. | 108 час<br>3 з.е. |
| <b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>    | 48                | 24                | 24                |
| В том числе:                                         |                   |                   |                   |
| Лекции                                               | 24                | 12                | 12                |
| Практические / семинарские занятия                   | -                 | -                 | -                 |
| Лабораторные занятия                                 | 24                | 12                | 12                |
| Консультации                                         | -                 | -                 | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                | 168               | 84                | 84                |
| В том числе (если есть):                             |                   |                   |                   |
| Курсовой проект / работа                             | -                 |                   |                   |
| Расчетно-графическая работа                          | -                 | -                 | -                 |
| Контрольная работа                                   | -                 | -                 | -                 |
| Реферат / эссе / доклад                              | -                 | -                 | -                 |
| Иное                                                 | 168               | 54                | 54                |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен и т.п.) | Зачет с оценкой   | Зачет             | Зачет с оценкой   |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| №<br>п/п | Тема                        | Количество часов на |                                         |                         |                           |
|----------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|          |                             | лекции              | практические<br>/семинарские<br>занятия | лабораторные<br>занятия | самостоятельную<br>работу |
| 1        | Правила оформления чертежей | 4                   |                                         | 4                       | 8                         |
| 2        | Изображения на чертежах     | 6                   |                                         | 6                       | 6                         |
| 3        | Нанесение размеров          | 4                   |                                         | 4                       | 8                         |
| 4        | Сборочный чертеж детали     | 6                   |                                         | 6                       | 8                         |

|                     |                                                                                    |    |  |    |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----|
| 5                   | Чертежи электрических схем                                                         | 6  |  | 6  | 6  |
| 6                   | Компьютерная графика в современных информационных системах                         | 6  |  | 6  | 8  |
| Итого по 4 семестру |                                                                                    | 32 |  | 32 | 44 |
| 7                   | Представление графических данных                                                   | 4  |  | 4  | 7  |
| 8                   | Виды компьютерной графики                                                          | 4  |  | 4  | 7  |
| 9                   | Трехмерная графика                                                                 | 6  |  | 6  | 7  |
| 10                  | Координатный метод в компьютерной графике                                          | 6  |  | 6  | 7  |
| 11                  | Базовые вычислительные и растровые алгоритмы                                       | 6  |  | 6  | 8  |
| 12                  | Методы реалистичной визуализации 3D-сцен. Управление объектами с внешних устройств | 6  |  | 6  | 8  |
| Итого по 5 семестру |                                                                                    | 32 |  | 32 | 44 |

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| № п/п | Тема                        | Количество часов на |                                   |                      |                        |
|-------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
|       |                             | лекции              | практические /семинарские занятия | лабораторные занятия | самостоятельную работу |
| 1     | Правила оформления чертежей | 2                   |                                   | 2                    | 14                     |
| 2     | Изображения на чертежах     | 2                   |                                   | 2                    | 14                     |
| 3     | Нанесение размеров          |                     |                                   |                      | 14                     |
| 4     | Сборочный                   | 3                   |                                   | 2                    | 14                     |

|                     |                                                                                    |   |  |   |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|----|
|                     | чертеж детали                                                                      |   |  |   |    |
| 5                   | Чертежи электрических схем                                                         | 1 |  | 2 | 16 |
| 6                   | Компьютерная графика в современных информационных системах                         |   |  |   | 16 |
| Итого по 4 семестру |                                                                                    | 8 |  | 8 | 96 |
| 7                   | Представление графических данных                                                   | 1 |  | 2 | 13 |
| 8                   | Виды компьютерной графики                                                          |   |  |   | 14 |
| 9                   | Трехмерная графика                                                                 | 2 |  |   | 14 |
| 10                  | Координатный метод в компьютерной графике                                          | 1 |  | 2 | 14 |
| 11                  | Базовые вычислительные и растровые алгоритмы                                       |   |  |   | 16 |
| 12                  | Методы реалистичной визуализации 3D-сцен. Управление объектами с внешних устройств | 2 |  | 2 | 16 |
| Итого по 5 семестру |                                                                                    | 6 |  | 6 | 96 |

### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| №<br>п/п | Тема                        | Количество часов на |                                         |                         |                           |
|----------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|          |                             | лекции              | практические<br>/семинарские<br>занятия | лабораторные<br>занятия | самостоятельную<br>работу |
| 1        | Правила оформления чертежей | 4                   |                                         | 4                       | 13                        |
| 2        | Изображения на чертежах     | 4                   |                                         | 4                       | 14                        |
| 3        | Нанесение размеров          |                     |                                         |                         | 14                        |
| 4        | Сборочный чертеж детали     | 6                   |                                         | 4                       | 14                        |

|                     |                                                                                    |    |  |    |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----|
| 5                   | Чертежи электрических схем                                                         | 2  |  | 4  | 15 |
| 6                   | Компьютерная графика в современных информационных системах                         |    |  |    | 15 |
| Итого по 4 семестру |                                                                                    | 12 |  | 12 | 84 |
| 7                   | Представление графических данных                                                   | 2  |  | 4  | 13 |
| 8                   | Виды компьютерной графики                                                          |    |  |    | 13 |
| 9                   | Трехмерная графика                                                                 | 4  |  |    | 14 |
| 10                  | Координатный метод в компьютерной графике                                          | 2  |  | 4  | 14 |
| 11                  | Базовые вычислительные и растровые алгоритмы                                       |    |  |    | 15 |
| 12                  | Методы реалистичной визуализации 3D-сцен. Управление объектами с внешних устройств | 4  |  | 4  | 15 |
| Итого по 5 семестру |                                                                                    | 12 |  | 12 | 84 |

## 4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

### 4 семестр

#### Тема 1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ.

Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Разделение конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты, основная надпись.

#### Тема 2. ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ.

Виды изображений. Сечения. Разрезы. Классификация разрезов. Выполнение простых разрезов. Местные разрезы. Выполнение сложных разрезов.

#### Тема 3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ.

Краткие сведения о базах в машиностроении. Система простановки размеров. Размерные и выносные линии. Нанесение размерных чисел.

#### Тема 4. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ.

Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Нанесение номеров позиций. Спецификация сборочного чертежа

#### **Тема 5. ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.**

Классификация электрических схем. Комбинирование схем. Обозначение схем. Графические обозначения. Допущения и упрощения на изображениях электрических схем. Текстовая информация электрических схем. Буквенно-цифровые обозначения на схемах.

#### **Тема 6. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.**

Определение и основные задачи компьютерной графики. История развития компьютерной машинной графики. Области применения компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.

### **5 семестр**

#### **Тема 7. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ.**

Форматы графических файлов. Понятие цвета. Зрительный аппарат человека, для восприятия цвета. Аддитивные и субтрактивные цвета в компьютерной графике. Понятие цветовой модели и режима. Закон Грассмана. Пиксельная глубина цвета. Черно-белый режим. Полутоновый режим. Виды цветовых моделей (RGB, CMYK, HSB, Lab), их достоинства и недостатки. Кодирование цвета.

#### **Тема 8. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ.**

Фрактальная графика (понятие фрактала и история появления фрактальной графики, понятие размерности и ее расчет, геометрические фракталы, алгебраические фракталы, стохастические фракталы, системы итерированных функций). Растровая графика (виды растров, геометрические характеристики растра, форматы растровых графических файлов, средства для работы с растровой графикой, сжатие растровой графики, достоинства и недостатки растровой графики). Векторная графика, общие сведения (объекты и их атрибуты, цвет в векторной графике, структура векторной иллюстрации, применение векторной графики, средства для создания векторных изображений, достоинства и недостатки векторной графики).

#### **Тема 9. ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Основные понятия трехмерной графики. Области применения трехмерной графики. Программные средства обработки трехмерной графики. Использование графической библиотеки OpenGL в среде программирования DevC++.

#### **Тема 10. КООРДИНАТНЫЙ МЕТОД В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ.**

Двумерные преобразования координат. Однородные координаты. Трехмерное аффинное преобразование. Проекция. Функции OpenGL для работы с матрицами.

#### **Тема 11. БАЗОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И РАСТРОВЫЕ АЛГОРИТМЫ.**

Двумерный конвейер наблюдения. Алгоритмы двумерного отсечения. Алгоритмы построения прямых линий, кривых, поверхностей. Функции OpenGL поверхностей второго и третьего порядка.

#### **Тема 12. МЕТОДЫ РЕАЛИСТИЧНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ 3D-СЦЕН. УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ С ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ.**

Модели освещения в OpenGL. Источники света. Параметры. Задание нескольких источников в OpenGL. Наложение тумана в OpenGL. Закрашивание поверхностей. Работа с текстурами. Дополнительные эффекты. Задание материала поверхности в OpenGL. Задание

полупрозрачных поверхностей в OpenGL. Текстурирование в OpenGL. Управление объектами с помощью клавиатуры и мыши.

### **4.3. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

#### **4 семестр**

Лабораторная работа №1 КОМПАС. Построение, заполнение рамки и надписей

Лабораторная работа №2 КОМПАС. Построение 3D изображения детали.

Лабораторная работа №3 КОМПАС. Построение видов и нанесение размеров

Лабораторная работа №4 КОМПАС. Сборочный чертеж

Лабораторная работа №5 КОМПАС. Построение эскиза

Лабораторная работа №6 Построение изображений в Paint, Paint.net

Лабораторная работа №7 Построение изображений в Corel Draw

#### **5 семестр**

Лабораторная работа №7 Построение изображений в Corel Draw

Лабораторная работа №8 Редактирование с изображений в PhotoShop

Лабораторная работа №9 OpenGL. Примитивы, фигуры библиотеки GlauX

Лабораторная работа №10 OpenGL. Организация анимационных эффектов в сцене

Лабораторная работа №11 OpenGL. Наложение текстуры на плоские и трехмерные объекты

Лабораторная работа №12 OpenGL. Работа с клавиатурой и мышью

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**\*В ДАННЫЙ ПУНКТ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ ОБНОВЛЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **5.1 Основная литература**

Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/35643B27-D91B-488F-8E88-7026A126A74D](http://www.biblio-online.ru/book/35643B27-D91B-488F-8E88-7026A126A74D).

Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 279 с // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9ED0809C-145C-47A3-8DB0-2A79F21CE056](http://www.biblio-online.ru/book/9ED0809C-145C-47A3-8DB0-2A79F21CE056).

### **5.2 Дополнительная литература**

Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 228 с. // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9D7BE163-F862-4B3C-9E3A-B5A54292B74D](http://www.biblio-online.ru/book/9D7BE163-F862-4B3C-9E3A-B5A54292B74D).

Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. — 12-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 381 с // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/10544367-3D61-49CA-9007-67CC16223510](http://www.biblio-online.ru/book/10544367-3D61-49CA-9007-67CC16223510).

Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12937-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490901>

Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова

[и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498879>

### 5.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

| Адрес Интернет ресурса                                          | Название Интернет ресурса                                                | Режим доступа |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <a href="http://intuit.ru/">http://intuit.ru/</a>               | Интернет-университет информационных технологий                           | Свободный     |
| <a href="http://vkit.ru/">http://vkit.ru/</a>                   | Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий»          | Свободный     |
| <a href="http://ru.wikipedia.org/">http://ru.wikipedia.org/</a> | Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия | Свободный     |

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «**Инженерная и компьютерная графика**» изучается в течение двух семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и зачета с оценкой, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. При наличии задолженности по лабораторным работам, по согласованию с преподавателем, возможна замена работы по выполнению отчета на реферат по теме соответствующего лабораторного занятия с последующей его защитой.

В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, а так же подготовку к промежуточной аттестации

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:

1. Windows (для академических организациях, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, Dream Spark)).
2. Open Office (свободное ПО).
3. Компас-3D (версия V13, студенческая версия для бесплатного использования).
4. Solid Edge ST4 (студенческая версия для бесплатного использования).
5. Dev C++ (Свободное ПО).

## **8. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Оборудование лекционной аудитории Б-609: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран, доска ученическая, рабочее место преподавателя.

Оборудование аудиторий для лабораторных занятий: ауд. Б-609: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран, доска ученическая, рабочее место преподавателя.

Оборудование аудиторий для самостоятельной работы: читальный зал НТБ: 5 ПК с доступом в Интернет; ауд.Б-609: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран, доска ученическая, рабочее место преподавателя.

**Разработчик:**

**Кафедра ИиСУ**

---

*(место работы)*

**Доцент кафедры  
ИиСУ**

---

*(занимаемая должность)*

**О.Ю. Ремнева**

---

*(инициалы, фамилия)*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)**

**Фонд оценочных средств**

«Инженерная и компьютерная графика»

для направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ОПК-1.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП (Таблица 2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет общетехнические знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Компетенции | Оценочные средства                          |                      |                                |                                                        |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
|             | Текущий контроль                            |                      | Промежуточный контроль (зачет) |                                                        |
|             | Оценочное средство 1 (лабораторное задание) | Оценочное средство 2 | Зачет (вопросы к зачету)       | Зачет с оценкой (вопросы к зачету с оценкой с оценкой) |
| ОПК-1       | ОПК -1.2.                                   |                      | ОПК -1.2.                      | ОПК -1.2.                                              |

#### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного

## контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

### **Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 4

## Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 5        | 5                   | 86 - 100                   |
| 4        | 4                   | 61-85                      |
| 3        | 3                   | 51-60                      |
| 2 и 1    | 2, Незачет          | 0-50                       |
| 5, 4, 3  | Зачет               | 51-100                     |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации**

| Оценка, уровень                               | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично», повышенный уровень                 | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций                                |
| «хорошо», пороговый уровень                   | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций |
| «удовлетворительно», пороговый уровень        | Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой                                                  |
| «неудовлетворительно», уровень не сформирован | При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины                                            |

**3 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**

**3.1 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Классификационные группы стандартов ЕСКД. Правила оформления чертежа.
2. Виды изображений. Сечения. Разрезы.
3. Система простановки размеров. Размерные и выносные линии. Нанесение размерных чисел.
4. Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Нанесение номеров позиций. Спецификация сборочного чертежа.
5. Классификация электрических схем. Комбинирование схем. Обозначение схем.

6. Графические обозначения. Допущения и упрощения на изображениях электрических схем.
7. Текстовая информация электрических схем. Буквенно-цифровые обозначения на схемах.
8. Компьютерная графика в современных информационных системах. Определение и основные задачи компьютерной графики.
9. История развития компьютерной машинной графики. Области применения компьютерной графики.
10. Виды компьютерной графики. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.

### **3.2 Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Предмет «Компьютерная графика». Области применения компьютерной графики (КГ).
2. История развития КГ. Современные тенденции развития КГ.
3. Основные понятия КГ. Аппаратное обеспечение КГ. Принципы формирования изображений.
4. Архитектура рабочих станций. Графический ускоритель. API. Технологии 3D графики. Принципы конвейерной архитектуры.
5. Общие положения алгоритмов сжатия изображений. Алгоритмы архивации без потерь: RLE, LZ/LZW, Хаффман. Алгоритмы архивации с потерями, проблемы алгоритмов архивации с потерями. Основные идеи алгоритмов JPEG, фрактального, волнового.
6. Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Представление геометрических моделей. Полигональные сетки и способы их представлений
7. Аффинные преобразования, их свойства, однородные координаты. Аффинные преобразования на плоскости.
8. Аффинные преобразования в пространстве. Использование матричного представления. Составные аффинные преобразования в пространстве.
9. Проецирование. Общий вид преобразований в пространстве. Виды проекций.
10. Этапы создания графического объекта. Преобразование положения объекта. Понятие камеры. Особенности матричных преобразований.
11. Понятие растрового алгоритма. Понятие связности. Основные требования, предъявляемые к растровым алгоритмам.
12. Растровое представление отрезка: постановка задачи, простейший алгоритм, алгоритм ЦДА, алгоритм Брезенхейма, построение сглаженной линии (метод Флойда-Стейнберга, модификация алгоритма Брезенхейма, сглаживание всей сцены).
13. Растровое представление окружности: постановка задачи, простой алгоритм, алгоритм Брезенхейма.
14. Алгоритм закраски области, заданной цветом границы.
15. Задача отсечения. Двумерный алгоритм Козна-Сазерленда (Кохена-Сазерленда). Двумерный FC-алгоритм.
16. Задача отсечения. Двумерный алгоритм Лианга-Барски. Двумерный алгоритм Кируса-Бека.
17. Проверка выпуклости и определение нормалей
18. Задачи вычислительной геометрии: задача рационального поиска, задача локализации. Принадлежность точки многоугольнику. Уникальный запрос. Массовый запрос.
19. Задачи вычислительной геометрии: построение выпуклой оболочки. Простейший алгоритм построения выпуклой оболочки. Построение выпуклой оболочки по Грехему (метод обхода Грехема). Диаметр множества.
20. Удаление скрытых линий и поверхностей: классификация алгоритмов, понятие

когерентности, отсечение нелицевых граней, алгоритмы удаления линий.

**21.** Удаление скрытых линий и поверхностей. Методы оптимизации, понятие когерентности.

**22.** Удаление скрытых линий и поверхностей: алгоритм удаления поверхностей с Z-буфером, построчный Z-буфер, иерархический Z-буфер, Z- пирамида.

**23.** Удаление скрытых линий и поверхностей: алгоритм трассировки лучей (прямая и обратная, методы оптимизации).

**24.** Удаление скрытых линий и поверхностей, алгоритмы упорядочивания: сортировка граней, алгоритм художника, построение BSP деревьев.

**25.** Построение реалистических изображений: глобальная и локальная модели освещения (модель Фонга).

**26.** Построение реалистических изображений: вычисление векторов нормалей, модели закраски (однотонная, Гуро и Фонга), реализация закрашивания в OpenGL .

**27.** Построение реалистических изображений: прозрачность, тени, текстурирование, Mip-mapping.

**28.** Построение реалистических изображений – глобальные модели освещения: трассировка лучей и метод излучательности.

**29.** Стандартизация в машинной графике: стандарты, структура прикладной графической системы, переносимость, этапы преобразования координатной информации, метафайлы.

**30.** Основные принципы работы с библиотекой OpenGL. Проектирование окна Window, видового окна. Структура графической программы и назначение каждого раздела.

### **3.3 Оценочное средство 1 (лабораторное задания)**

Лабораторная работа №1 КОМПАС. Построение, заполнение рамки и надписей

Лабораторная работа №2 КОМПАС. Построение 3D изображения детали.

Лабораторная работа №3 КОМПАС. Построение видов и нанесение размеров

Лабораторная работа №4 КОМПАС. Сборочный чертеж

Лабораторная работа №5 КОМПАС. Построение элсхемы

Лабораторная работа №6 Построение изображений в Paint, Paint.net

Лабораторная работа №7 Построение изображений в Corel Draw

Лабораторная работа №7 Построение изображений в Corel Draw

Лабораторная работа №8 Редактирование с изображений в PhotoShop

Лабораторная работа №9 OpenGL. Прimitives, фигуры библиотеки Glauх

Лабораторная работа №10 OpenGL. Организация анимационных эффектов в сцене

Лабораторная работа №11 OpenGL. Наложение текстуры на плоские и трехмерные объекты

Лабораторная работа №12 OpenGL. Работа с клавиатурой и мышью

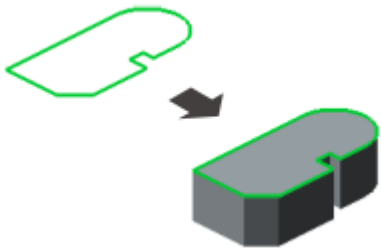
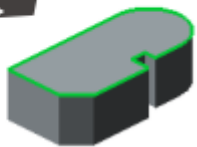
**Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ  
о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ  
по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам  
специалитета)**

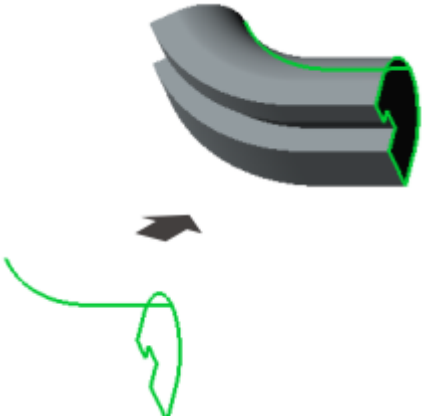
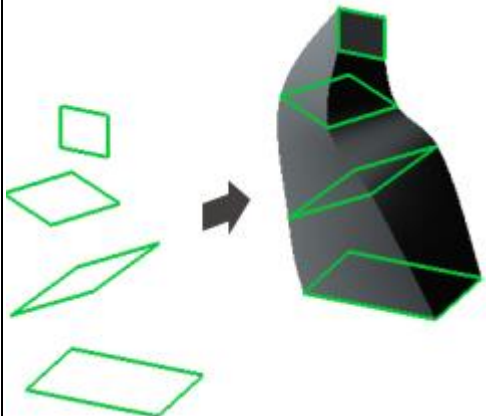
По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;  
 правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;  
 правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;  
 правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

### Промежуточный контроль

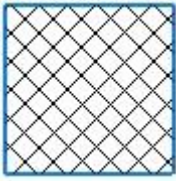
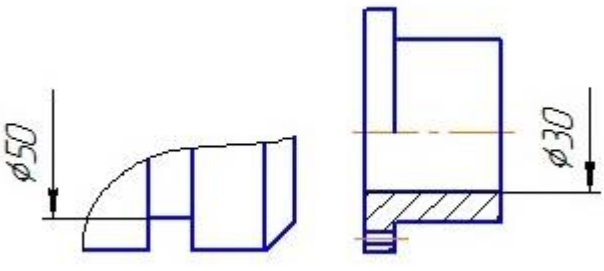
| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет общетехнические знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

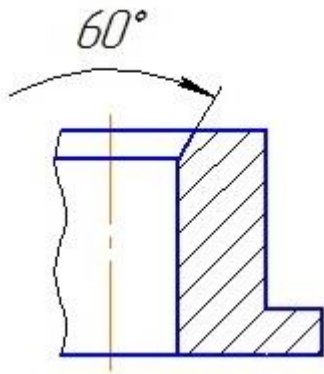
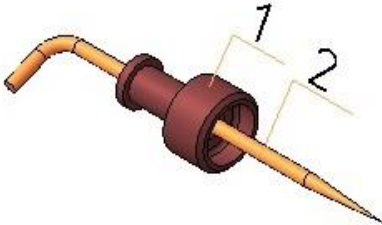
| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                           | Правильный ответ                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | <b>В КОМПАС 3D Эскизом</b> называется ...                                                                                                                                    | плоская фигура, с помощью которой формируется тело, он располагается в одной из стандартных плоскостей проекции, на одной из плоских граней, принадлежащих модели, или на вспомогательной плоскости, положение которой определяется пользователем.- |
| 2.            | <b>В КОМПАС 3D Операцией</b> называется ...                                                                                                                                  | формообразующее перемещение эскиза в результате которого образуется объемный элемент.                                                                                                                                                               |
| 3.            | <b>Фрагменты, хранящиеся в файлах КОМПАС имеют расширение « ... »</b>                                                                                                        | frw                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.            | <b>3D модели, хранящиеся в файлах КОМПАС имеют расширение « ... »</b>                                                                                                        | m3d                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.            | <b>в КОМПАС-3D применяется « ... » система координат</b>                                                                                                                     | Правая декартова                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.            | <b>Тело, изображенное на картинке получено в КОМПАС-3D с помощью операции « ... »</b><br> | Выдавливание                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.            | <b>Тело, изображенное на картинке получено в КОМПАС-3D с помощью операции « ... »</b><br> | Вращение                                                                                                                                                                                                                                            |

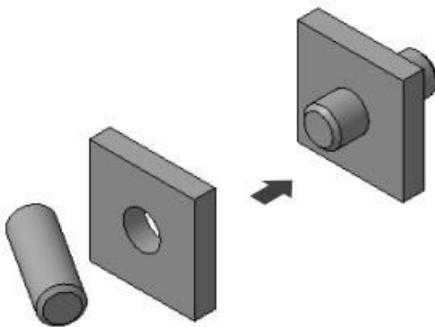
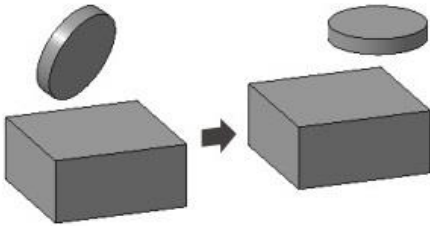
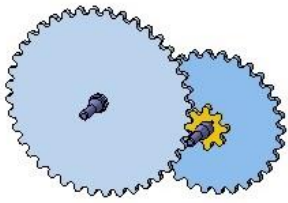
| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                         | Правильный ответ                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                           |                                                                                               |
| 8.            | <p>Тело, изображенное на картинке получено в КОМПАС-3D V17 и выше с помощью операции «            »</p>  | По траектории.                                                                                |
| 9.            | <p>Тело, изображенное на картинке получено в КОМПАС-3D с помощью операции «            »</p>            | По сечениям                                                                                   |
| 10.           | Дайте определение компьютерной графике                                                                                                                                                     | Раздел информационных технологий, посвященный проблемам получения графических объектов на ЭВМ |
| 11.           | Модели сборок (сборочных единиц) хранятся в файлах с расширением...                                                                                                                        | *.a3d                                                                                         |
| 12.           | Процесс формирования модели отображается в специальном окне, которое называется «....»                                                                                                     | «Дерево построения»                                                                           |
| 13.           | Какой формат файла чертежа в системе КОМПАС?                                                                                                                                               | *.cdw*                                                                                        |
| 14.           | Для точного построения геометрических моделей в используются «            »                                                                                                                | Привязки                                                                                      |
| 15.           | Как добиться того, чтобы требуемая привязка сработала лишь однократно?                                                                                                                     | Правой клавишей мыши вызвать Локальные привязки и выбрать из списка необходимую.              |

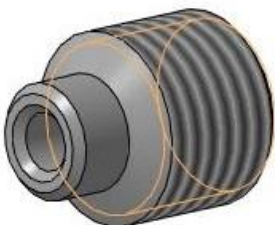
| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                     | Правильный ответ                                                                                                                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16.           | <b>В чем отличие параметрического изображения от обычного?</b>                                                                                                                                         | В параметрическом изображении храниться информация о расположении и характеристиках геометрических объектов, взаимосвязях между объектами и наложенных на них ограничений. |
| 17.           | <b>Что подразумевается под взаимосвязью геометрических объектов?</b>                                                                                                                                   | Зависимость между параметрами нескольких геометрических объектов.                                                                                                          |
| 18.           | <b>Что подразумевается под ограничением геометрических объектов?</b>                                                                                                                                   | Зависимость между параметрами отдельного объекта, равенство параметра объекта константе или принадлежность параметра определенному числовому диапазону.                    |
| 19.           | <b>Что подразумевается под ассоциативностью геометрических объектов?</b>                                                                                                                               | Объекты, которые при построении привязываются к другим объектам и при редактировании базовых объектов тоже перестраиваются соответствующим образом.                        |
| 20.           | <b>Коллинеарность - это...</b>                                                                                                                                                                         | Фиксированное расположение объектов на одной прямой.                                                                                                                       |
| 21.           | <b>Привязка к характерной точке объекта (например, к начальной точке отрезка или дуги) или началу текущей системы координат, называется...</b>                                                         | Ближайшая точка                                                                                                                                                            |
| 22.           | <b>Какая вкладка на панели <i>Переменные</i>, позволяет задавать математическую зависимость значений одного размера от значения другого?</b>                                                           | Выражение                                                                                                                                                                  |
| 23.           | <b>Концентричность - это...</b>                                                                                                                                                                        | Ограничение при котором центры объектов всегда совпадают независимо от изменений геометрии.                                                                                |
| 24.           | <b>Ассоциативный чертеж — это...</b>                                                                                                                                                                   | 2D изображение в виде ортогональных проекций, ассоциативно связанный с исходной 3D-моделью.                                                                                |
| 25.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания пустого вида указанием точки вставки и заданием параметров (масштаб, имя, номер, цвет, надпись)?</b>                                      | Новый вид                                                                                                                                                                  |
| 26.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания в чертеже одного или нескольких стандартных ассоциативных видов модели?</b>                                                               | Стандартные виды с модели                                                                                                                                                  |
| 27.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания в чертеже одного ассоциативного вида трехмерной модели?</b>                                                                               | Вид с модели                                                                                                                                                               |
| 28.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для построения вида по одному из ортогональных направлений, указанному относительно опорного вида – ассоциативного вида, уже имеющегося в чертеже?</b> | Проекционный вид                                                                                                                                                           |
| 29.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания в чертеже ассоциативного вида по направлению взгляда, показанному заранее созданной стрелкой на опорном виде трехмерной модели?</b>       | Вид по стрелке                                                                                                                                                             |
| 30.           | <b>Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания в чертеже разреза или сечения ассоциативного вида трехмерной модели?</b>                                                                  | Разрез/сечение                                                                                                                                                             |

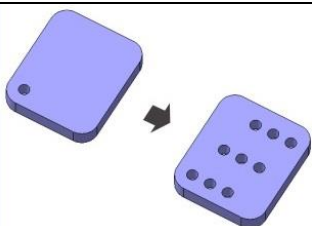
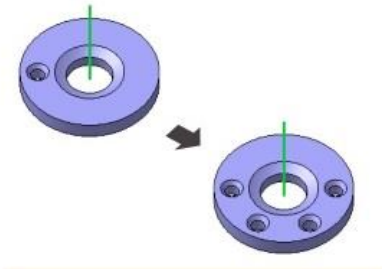
| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                | Правильный ответ   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 31.           | Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания увеличенного изображения части вида, имеющегося в чертеже?                                              | Выносной элемент   |
| 32.           | Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для создания вида, содержащего изображение отдельного, ограниченного места поверхности модели?                       | Местный вид        |
| 33.           | Какая команда в среде КОМПАС-3D используется для построения местного разреза модели на имеющемся в чертеже ассоциативном виде?                                    | Местный разрез     |
| 34.           | Какая команда в среде КОМПАС-3D доступна для всех видов чертежа, кроме системного?                                                                                | Разрыв вида        |
| 35.           | Для перемещения вида в произвольном направлении на чертеже необходимо отключить команду...                                                                        | Проекционная связь |
| 36.           | На какой панели находится команда «Создать чертеж по модели»?<br>А) Системная<br>Б) Элементы тела<br>В) Обозначения<br>Г) Чертеж<br>Д) Диагностика                | Г                  |
| 37.           | С помощью какой команды выполняется сложный ломаный разрез?<br>А) Разрез/сечение<br>Б) Зеркально отразит<br>Г) Местный разрез<br>Д) Повернуть                     | А                  |
| 38.           | С помощью какой команды выполняется простой разрез?<br>А) Разрез/сечение<br>Б) Переместить по координатам<br>Г) Местный разрез<br>Д) Проекционный вид             | А                  |
| 39.           | Какое максимальное количество видов можно включить в Схеме Стандартных видов ?<br>А) 3<br>Б) 4<br>Г) 5<br>Д) 6<br>Е) 7                                            | Е                  |
| 40.           | Какой материал обозначается показанной на рисунке штриховкой:<br><br>А) Металл | А                  |

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                    | Правильный ответ |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|               | Б) Неметалл<br>В) Керамика<br>Г) Бетон<br>Д) Стекло<br>Е) Жидкость<br>Ж) Дерево<br>З) Песок                                                                                                                                                                           |                  |
| 41.           | <b>Какой материал обозначается показанной на рисунке штриховкой:</b><br><br>А) Металл<br>Б) Неметалл<br>В) Керамика<br>Г) Бетон<br>Д) Стекло<br>Е) Жидкость<br>Ж) Дерево<br>З) Песок | Б                |
| 42.           | <b>Проставленные на чертеже размеры относятся к группе</b><br><br>А) Линейных<br>Б) Угловых<br>В) Радиальных<br>Г)Диаметральных<br>Д) Линейных с обрывом                           | Д                |
| 43.           | <b>Проставленные на чертеже размеры, относятся к группе</b>                                                                                                                                                                                                           | А                |

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                          | Правильный ответ                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|               |  <p>А) Угловых с обрывом<br/>Б) Угловых<br/>В) Радиальных<br/>Г)Диаметральных<br/>Д) Размер дуги окружности</p>                                            |                                              |
| 44.           | 3D сборки, хранящиеся в файлах КОМПАС имеют расширение «        »                                                                                                                                                                           | a3d                                          |
| 45.           | Компьютерный набор данных, которые вместе определяют геометрию изделия и иные свойства, необходимые для изготовления, контроля, приемки, сборки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия, называется...                                  | электронной моделью изделия                  |
| 46.           | Для выпуска проектно-конструкторской документации изделий профессиональная версия системы КОМПАС-3D предусматривает создание файлов типа...                                                                                                 | Сборка                                       |
| 47.           | Для каких целей используется панель команд <i>Совпадение</i> ?                                                                                                                                                                              | Для создания позиционных сопряжений в сборке |
| 48.           | Панель инструментов <i>Стандартные изделия</i> содержит команды для...                                                                                                                                                                      | Вставки стандартных изделий в сборку         |
| 49.           | На какой панели располагается команда, позволяющая создавать обозначения позиций деталей в модели сборки?                                                                                                                                   | На панели <i>Обозначения</i>                 |
| 50.           |  <p>Какую команду на панели <i>Совпадения объектов</i> следует выбрать, чтобы сопрягаемые детали сборки заняли положение, показанное на иллюстрации?</p> | 3                                            |

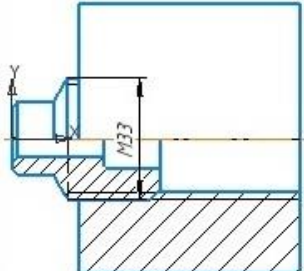
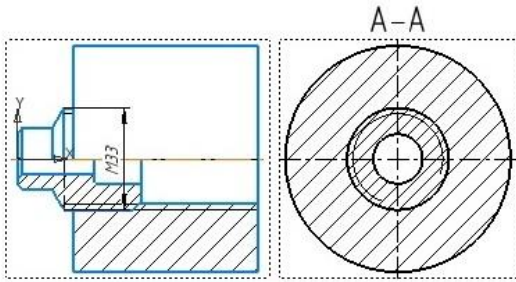
| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Правильный ответ         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|               |  <p>А) Зависимое положение, Б) Под углом, В) Симметрия, Г) На расстоянии, Д) Касание, Е) Перпендикулярность, Ж) Параллельность, З) Соосность, И) Совпадение</p>                                                                                                                                                                  |                          |
| 51.           | <p><b>Какую команду на панели <i>Совпадения объектов</i> следует выбрать, чтобы сопрягаемые детали сборки заняли положение, показанное на иллюстрации?</b></p>  <p>А) Зависимое положение, Б) Под углом, В) Симметрия, Г) На расстоянии, Д) Касание, Е) Перпендикулярность, Ж) Параллельность, З) Соосность, И) Совпадение</p> | Ж                        |
| 52.           | <p><b>При выполнении какой операции задается соотношение перемещений – отношение числа оборотов первого объекта к числу оборотов второго объекта?</b></p>  <p>А) Совпадение, Б) Включить фиксацию, В) Вращение-вращение, Г) Отключить фиксацию, Д) Переместить компонент</p>                                                   | В                        |
| 53.           | <p><b>На соответствие понятий их определению: прочитайте и правильно распределить</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>А) - 4<br/>Б) - 3</p> |

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Правильный ответ |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|--|--|
|               | <b>определения А, Б, В, Г соответствующие понятиям 1, 2, 3, 4.</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | В) - 1<br>Г) - 2 |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |
|               | А ) <b>Сборка</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  | 1) Сборка, входящая в состав текущей сборки.                                                                                                                                            |   |   |   |  |  |  |
|               | Б) <b>Компонент</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | 2) Параметрическая связь между компонентами сборки, формируемая путем задания взаимного положения их элементов.                                                                         |   |   |   |  |  |  |
|               | В) <b>Подсборка</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | 3) Деталь, подсборка или стандартное изделие, входящее в состав сборки.                                                                                                                 |   |   |   |  |  |  |
|               | Г) <b>Сопряжение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  | 4) Трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подсборок и стандартных изделий, а также содержащая информацию о взаимном положении компонентов и зависимостях между их параметрами. |   |   |   |  |  |  |
|               | <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                |                  | 1                                                                                                                                                                                       | 2 | 3 | 4 |  |  |  |
| 1             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                | 4                                                                                                                                                                                       |   |   |   |  |  |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |
| 54.           | <p><b>С помощью какой команды наносится резьба на поверхности модели втулки?</b></p> <div></div> <p>А) Условное обозначение резьбы<br/>Б) Резьбовое обозначение<br/>В) Резьба на цилиндрической поверхности<br/>Г) Соединение резьбой</p> | А                |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |
| 55.           | <p><b>Какие команды используют при добавлении в сборку большого количества одинаковых стандартных деталей?</b></p> <p>А) Массивы элементов<br/>Б) Менеджер библиотек<br/>В) Дерево построений</p>                                                                                                                            | А                |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |
| 56.           | <p><b>Как называется массив, экземпляры которого располагаются в узлах параллелограммной сетки?</b></p>                                                                                                                                                                                                                      | А                |                                                                                                                                                                                         |   |   |   |  |  |  |

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Правильный ответ |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|               |  <p>           А) Массив по сетке<br/>           Б) Массив по концентрической сетке<br/>           В) Массив вдоль кривой<br/>           Г) Массив по точкам<br/>           Д) Массив по таблице<br/>           Е) Зеркальный массив<br/>           Ж) Массив по образцу         </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
| 57.           | <p><b>Как называется массив, экземпляры которого располагаются в радиальном и кольцевом направлениях?</b></p>  <p>           А) Массив по сетке<br/>           Б) Массив по концентрической сетке<br/>           В) Массив вдоль кривой<br/>           Г) Массив по точкам<br/>           Д) Массив по таблице<br/>           Е) Зеркальный массив<br/>           Ж) Массив по образцу         </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Б                |
| 58.           | <p><b>В какой из перечисленных Библиотек «КОМПАС-3D» хранятся такие Стандартные изделия как Болты?</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <br/>             Болт ГОСТ 10602-94 (исп. 2)           </div> <div style="text-align: center;"> <br/>             Болт ГОСТ 15589-70 (исп. 1)           </div> <div style="text-align: center;"> <br/>             Болт ГОСТ 15589-70 (исп. 2)           </div> </div> <p>           А) Детали и арматура трубопроводов<br/>           Б) Детали и узлы сосудов и аппаратов<br/>           В) Детали крепления трубопроводов и кабелей<br/>           Г) Детали пневмо- и гидро- систем<br/>           Д) Каталоги поставщиков<br/>           Е) Крепежные изделия<br/>           Ж) Подшипники и детали машин<br/>           З) Профили         </p> | Е                |
| 59.           | Детали, тесно связанные с уже существующими в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                |

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Правильный ответ                                                                                                                              |   |   |   |   |  |  |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|
|               | <b>сборке элементами (к примеру, прокладки) можно не только добавлять из файла, но и ...</b><br><b>Ответ:</b> Создавать в контексте сборки                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               |   |   |   |   |  |  |  |
| 60.           | <b>Для большей наглядности детали сборок ...</b><br><br>А) Объединяют в макроэлемент<br>Б) Раскрашивают в разные цвета<br>В) Анимируют                                                                                                                                                                                                                | Б                                                                                                                                             |   |   |   |   |  |  |  |
| 61.           | <b>С какой целью производят разрезы 3D-моделей сборок?</b><br><br>А) Для демонстрации внутреннего расположения деталей<br>Б) Для сопряжения элементов сборки<br>В) Для переноса деталей в другие файлы                                                                                                                                                | А                                                                                                                                             |   |   |   |   |  |  |  |
| 62.           | <b>О включении детали в сборку свидетельствует ...</b><br><br>А) Звуковой сигнал<br>Б) Автоматически сгенерированный заголовок в Дереве построений - Деталь<br>В) Изменение цвета детали                                                                                                                                                              | Б                                                                                                                                             |   |   |   |   |  |  |  |
| 63.           | <b>В современных САD-системах проектирование сборочный изделий осуществляется по схеме...</b><br>А) ассоциативный чертеж – спецификация - трехмерная модель<br>Б) ассоциативный чертеж - трехмерная модель - спецификация<br>В) трехмерная модель - ассоциативный чертеж - спецификация<br>Г) спецификация - ассоциативный чертеж - трехмерная модель | В                                                                                                                                             |   |   |   |   |  |  |  |
| 64.           | <b>Соответствие понятий их определению</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               |   |   |   |   |  |  |  |
|               | А )<br><b>Спецификация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>1)</b> Текст, расположенный над таблицей основной надписи чертежа.                                                                         |   |   |   |   |  |  |  |
|               | Б)<br><b>Сборочный чертеж</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2)</b> Чертеж детали, входящей в изделие, выполненный по сборочному чертежу изделия.                                                       |   |   |   |   |  |  |  |
|               | В)<br><b>Технические требования</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>3)</b> Документ, содержащий сведения о наименовании, обозначениях, позициях на сборочном чертеже компонентов входящих в сборочное изделие. |   |   |   |   |  |  |  |
|               | Г)<br><b>Деталировочный чертеж</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4)</b> Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для сборки и контроля.                              |   |   |   |   |  |  |  |
|               | <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                               | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  |  |
| 1             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                             | 4 |   |   |   |  |  |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |   |   |   |   |  |  |  |



| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                 | Правильный ответ |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|               | Е) Габаритные размеры                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 69.           | <p>С помощью, какой команды обычно выполняется половинчатый разрез на сборочном чертеже?</p>  <p>А) Местный вид<br/>Б) Местный разрез<br/>В) Выносной элемент</p> | Б                |
| 70.           | <p>С помощью, какой команды выполнен вид А-А?</p>  <p>А) Проекционный вид<br/>Б) Местный разрез<br/>В) Разрез/сечение</p>                                        | В                |