

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента по УР  
Ким М.Ю.  
«29» 10 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в цифровой экономике**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**  
Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**  
Курс: **2**  
Семестр: **4**  
Учебный план набора 2026 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности          | 4 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 18        | 18    | часов   |
| Лабораторные занятия               | 36        | 36    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 54        | 54    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 108       | 108   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 3         | 3     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет                          | 4       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является усвоение математических основ, алгоритмов и методов функционирования современных графических систем на базе ПЭВМ. Вместе с другими предметами изучение данной дисциплины должно способствовать расширению профессионального кругозора студентов. Формировать у них навыки и умение, необходимые для синтеза и редактирования чертежей и изображений с помощью средств компьютерной графики.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать взгляд на компьютерную графику как на систематическую научнопрактическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер.

2. Сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе компьютерной графики, освоить особенности восприятия растровых и векторных изображений.

3. Дать обучающимся представление о математических и алгоритмических основах компьютерной графики и методах геометрического моделирования.

4. Научить практическому использованию алгоритмов и методов компьютерной графики при проектировании пользовательских интерфейсов программных систем и визуализации реалистичных изображений сложных трехмерных сцен.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |                                               |

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1. Знает основы информационных технологий и программирования и основные компоненты программных средств, а также их назначение и состав                                                                 | Знает и способен применять полученные навыки в своей работе по полученной специальности                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, а также обосновывать их выбор | Умеет и грамотно использует современные технологии и программные средства в своей работе по приобретенной специальности                  |
|                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности                   | Владеет и решает задачи своей профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и программных средств |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |
| -                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                            | -                                                                                                                                        |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                                                                             | Всего часов | Семестры  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                                                                       |             | 4 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>                                               | 54          | 54        |
| Лекционные занятия                                                                                                    | 18          | 18        |
| Лабораторные занятия                                                                                                  | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 54          | 54        |
| Подготовка к зачету                                                                                                   | 40          | 40        |
| Подготовка к тестированию                                                                                             | 10          | 10        |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета                                                                    | 4           | 4         |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                                                                   | 108         | 108       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                                                                    | 3           | 3         |

**5. Структура и содержание дисциплины**

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|-------------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                      |              |           |              |                            |                         |
| 1 Введение                                            | 2            | -         | 10           | 12                         | ОПК-2                   |
| 2 Математические основы компьютерной графики          | 6            | 12        | 12           | 30                         | ОПК-2                   |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики         | 4            | -         | 10           | 14                         | ОПК-2                   |
| 4 Организация интерактивной работы                    | 4            | 12        | 11           | 27                         | ОПК-2                   |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | 2            | 12        | 11           | 25                         | ОПК-2                   |
| Итого за семестр                                      | 18           | 36        | 54           | 108                        |                         |
| Итого                                                 | 18           | 36        | 54           | 108                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                         |
| 1 Введение                         | История и тенденции развития компьютерной интерактивной графики.<br>Классификация графических систем, роль компьютерной графики в автоматизированном проектировании, конструировании деталей и узлов, моделировании систем, экономике, делопроизводстве и т.д.<br>Аппаратная база инженерной и компьютерной графики.<br>Способы взаимодействия с графическими системами. | 2                                    | ОПК-2                   |
|                                    | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                    |                         |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 2 Математические основы компьютерной графики | <p>Точки, прямые, плоскости, линии, поверхности, их пересечения, развертки.</p> <p>Двухмерные и трёхмерные преобразования</p> <p>аффинные преобразования.</p> <p>Представление точек и матрица преобразования.</p> <p>Преобразование точек и прямых линий.</p> <p>Основные типы преобразований: вращение, поворот, перенос, отображение, масштабирование.</p> <p>Композиция матричных преобразований.</p> <p>Пространственное моделирование.</p> <p>Основные типы плоских проекций. Способ замены плоскостей проекций.</p> <p>АксонOMETрические преобразования.</p> <p>Перспективные преобразования.</p> <p>Восстановление трехмерной информации.</p> <p>СтереОграфические проекции.</p> <p>Метрические и позиционные задачи. Плоские и пространственные кривые.</p> <p>Представление кривых, конических сечений, окружности, эллипса, параболы, гиперболы.</p> <p>Классические методы интерполяции.</p> <p>Параболическая интерполяция.</p> <p>Кривые Безье. Изображение поверхностей и геометрических тел.</p> <p>Сферические, плоские, криволинейные поверхности.</p> <p>Поверхности Безье. В-сплайн поверхности.</p> | 6 | ОПК-2 |
|                                              | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 |       |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |       |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики | <p>Растровая развертка и кодирование графической информации. Изображение литер, областей, многоугольников. Окна, отсечения. Сегментация. Генерация изображений. Представление алгоритмов изображений объектов и их машинная генерация. Однородные координаты. Основные понятия КГ. Методы визуализации изображений. Проекционные преобразования. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы плавающего горизонта Робертса. Алгоритмы в пространстве изображений: Варнока, Вейлера-Айзертсона. Алгоритм, использующий Z-буфер и построчного сканирования. Построение реалистических изображений. Модели освещения и закраски. Прозрачность, тени, фактура, текстура, использование трассировки лучей, цвет. Работа с цветом. Алгоритмы сжатия изображений</p> | 4 | ОПК-2 |
|                                               | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 |       |
| 4 Организация интерактивной работы            | <p>Интерактивные устройства ввода-вывода графической информации. Диалоговые устройства. Интерактивные графические методы и графические редактор</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | ОПК-2 |
|                                               | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 |       |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 5 Основы интерактивного графического программирования | Базовые программные средства компьютерной графики. Графические языки высокого уровня, основные конструкции. Графические библио-теки и их использование. Модели, описание изображений и интерактивность. Моделирование и иерархия объектов. Средства графического диалога и синтеза. Проектирование графических интерфейсов. | 2  | ОПК-2 |
|                                                       | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  |       |
| Итого за семестр                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 |       |
| Итого                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 |       |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Наименование лабораторных работ                                                                                                                       | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                      |                                                                                                                                                       |                 |                         |
| 2 Математические основы компьютерной графики          | Работа с графическими примитивами<br>Геометрические преобразования изображений: перенос, масштабирование, поворот<br>Матричные композиции изображений | 12              | ОПК-2                   |
|                                                       | Итого                                                                                                                                                 | 12              |                         |
| 4 Организация интерактивной работы                    | Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов растровой графики<br>инженерной графики                                     | 12              | ОПК-2                   |
|                                                       | Итого                                                                                                                                                 | 12              |                         |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов векторной графики                                                           | 12              | ОПК-2                   |
|                                                       | Итого                                                                                                                                                 | 12              |                         |
| Итого за семестр                                      |                                                                                                                                                       | 36              |                         |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| Итого | 36 |  |
|-------|----|--|

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Виды самостоятельной работы                        | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|
| <b>4 семестр</b>                                      |                                                    |                 |                         |                     |
| 1 Введение                                            | Подготовка к зачету                                | 8               | ОПК-2                   | Зачёт               |
|                                                       | Подготовка к тестированию                          | 2               | ОПК-2                   | Тестирование        |
|                                                       | Итого                                              | 10              |                         |                     |
| 2 Математические основы компьютерной графики          | Подготовка к зачету                                | 8               | ОПК-2                   | Зачёт               |
|                                                       | Подготовка к тестированию                          | 2               | ОПК-2                   | Тестирование        |
|                                                       | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2               | ОПК-2                   | Лабораторная работа |
|                                                       | Итого                                              | 12              |                         |                     |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики         | Подготовка к зачету                                | 8               | ОПК-2                   | Зачёт               |
|                                                       | Подготовка к тестированию                          | 2               | ОПК-2                   | Тестирование        |
|                                                       | Итого                                              | 10              |                         |                     |
| 4 Организация интерактивной работы                    | Подготовка к зачету                                | 8               | ОПК-2                   | Зачёт               |
|                                                       | Подготовка к тестированию                          | 2               | ОПК-2                   | Тестирование        |
|                                                       | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 1               | ОПК-2                   | Лабораторная работа |
|                                                       | Итого                                              | 11              |                         |                     |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | Подготовка к зачету                                | 8               | ОПК-2                   | Зачёт               |
|                                                       | Подготовка к тестированию                          | 2               | ОПК-2                   | Тестирование        |
|                                                       | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 1               | ОПК-2                   | Лабораторная работа |
|                                                       | Итого                                              | 11              |                         |                     |
| Итого за семестр                                      |                                                    | 54              |                         |                     |
| Итого                                                 |                                                    | 54              |                         |                     |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           |           | Формы контроля                           |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|
|                         | Лек. зан.                 | Лаб. раб. | Сам. раб. |                                          |
| ОПК-2                   | +                         | +         | +         | Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>4 семестр</b>         |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Зачёт                    | 10                                             | 10                                          | 10                                                        | 30               |
| Лабораторная работа      | 15                                             | 15                                          | 15                                                        | 45               |
| Тестирование             | 5                                              | 10                                          | 10                                                        | 25               |
| Итого максимум за период | 30                                             | 35                                          | 35                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30                                             | 65                                          | 100                                                       | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|-------------------------------------------------------|--------|
| $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК   | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| $< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК      | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Компьютерная графика: Учебное пособие / Б. А. Люкшин - 2012. 127 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1864>.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Компьютерная графика: Учебное пособие / Т. О. Перемитина - 2012. 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5613>.
2. Компьютерная графика и WEB-дизайн [Текст] : практикум / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова ; ред. Л. Г. Гагарина. - М. : ФОРУМ, 2013. - 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

## **7.3. Учебно-методические пособия**

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Компьютерная графика: Методические указания к практическим занятиям, лабораторным, курсовым работам и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина - 2018. 39 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7985>.
2. Инженерная и компьютерная графика: Учебно-методическое пособие / Н. Ю. Гришаева, С. А. Бочкарёва - 2013. 148 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3535>.

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;

- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Adobe Flash Player;
- Microsoft Excel Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional;
- Microsoft Word Viewer;
- Notepad++;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Формируемые компетенции | Формы контроля      | Оценочные материалы (ОМ)            |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Введение                                            | ОПК-2                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                                       |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Математические основы компьютерной графики          | ОПК-2                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                                       |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                       |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики         | ОПК-2                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                                       |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Организация интерактивной работы                    | ОПК-2                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                                       |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                       |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | ОПК-2                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                                       |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                                       |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                        | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |                                                 |                                                         |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                            |                                    | знать                                                                               | уметь                                           | владеть                                                 |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания                                          | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

|                          |                                            |                                                         |                                                             |                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3<br>(удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)               | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)              | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.                                                                                                                                                                                           |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.                                                                                                                                     |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Основой численного моделирования геометрических образов в КГ является:
  - сферическая система координат;
  - декартова система координат;
  - полярная система координат.
- Параметрическим числом, задающим геометрический образ называется:
  - число точек, описывающих эту фигуру.
  - минимальное число параметров, задающих этот образ
  - множество примитивов, составляющих данный образ
- Под изображением в КГ и ГС понимается

- a) совокупность растров (пикселей)
  - b) множество примитивов, составляющих данный образ
  - c) совокупность взаимосвязанных примитивов
4. При однородном масштабировании не нарушаются
- a) пропорции изображения
  - b) положение изображения
  - c) структура изображения.
5. В правосторонней декартовой системе координат положительное направление оси Oz направлено:
- a) от наблюдателя
  - b) к наблюдателю
  - c) вправо от наблюдателя
  - d) влево от наблюдателя.
6. В левосторонней декартовой системе координат положительное направление оси Oz направлено:
- a) к наблюдателю
  - b) вправо от наблюдателя
  - c) влево от наблюдателя
  - d) от наблюдателя.
7. В КГ мировой системой координат, выбранной в качестве главной, является;
- a) полярная
  - b) цилиндрическая
  - c) декартова.
8. Деловая или коммерческая графика предназначена:
- a) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, географические карты, условные схемы и др.
  - b) для автоматизации чертёжных и конструкторских работ.
  - c) для автоматизации процесса делопроизводства предприятия, организации.
9. Иллюстративная графика предназначена:
- a) для автоматизации чертёжных и конструкторских работ.
  - b) для автоматизации процесса делопроизводства предприятия, организации
  - c) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, географические карты, условные схемы и др.
10. Инженерная графика предназначена:
- a) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, географические карты, условные схемы и др.
  - b) для построения карт и их обработки
  - c) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, условные схемы и др. Проверено в генераторе 15
11. Научная графика предназначена:
- a) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, географические карты, условные схемы и др.
  - b) для построения карт и их обработки
  - c) для создания изображений, которые играют иллюстративную роль - эскизы, условные схемы и др.
12. При создании реалистичного изображения необходимо использовать:
- a) законы светосилы и цветовой гармонии.
  - b) законы перспективы и светотени.
  - c) моделирование основных визуальных эффектов: текстура, фактура, зеркальные блики, прозрачность
13. Для сравнения значений для одного или более набора данных целесообразно использовать диаграмму вида:
- a) линейный график
  - b) гистограмма
  - c) площади (поверхности).
14. Тенденция развития или соотношение между значениями за некоторый период времени, например, для отражения биржевых колебаний:

- a) Точечная
  - b) Круговая (кольцевая)
  - c) Линейный график
15. Нарастающие суммы, например, для показа суммарного объема продаж к данному моменту времени:
- a) Линейчатая гистограмма
  - b) Площади (поверхности)
  - c) Линейный график
16. Для отображения корреляции (совпадения) между несколькими наборами данных, например, погодой и объемом продаж соответствующих товаров целесообразно использовать диаграмму вида:
- a) Круговая диаграмма
  - b) Площади (поверхности)
  - c) Точечная
17. Для отображения корреляции (совпадения) между несколькими наборами данных, например, погодой и объемом продаж соответствующих товаров целесообразно использовать диаграмму вида:
- a) Столбчатая гистограмма
  - b) Точечная
  - c) Площади (поверхности)
18. В изометрии вектор нормали к проекционной плоскости составляет
- a) равные углы с двумя главными координатными осями.
  - b) равные углы со всеми главными координатными осями.
  - c) все углы разные.
19. В диметрии вектор нормали к проекционной плоскости составляет
- a) равные углы с двумя главными координатными осями.
  - b) равные углы со всеми главными координатными осями.
  - c) все углы разные.
20. В триметрии вектор нормали к проекционной плоскости составляет
- a) равные углы с двумя главными координатными осями.
  - b) равные углы со всеми главными координатными осями.
  - c) разные углы с главными координатными осями.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Области применения КГ.
2. Иерархия систем КГ.
3. Деловая графика в экономических расчетах.
4. Научная графика.
5. Иллюстративная графика.
6. Инженерная графика.
7. Основные виды диаграмм, график Ганта.
8. Векторная и растровая графика
9. Определение изображения, точки, примитива, элемента, сегмента (примеры).
10. Мировая система координат.
11. Правосторонняя и левосторонняя системы координат
12. Основные типы геометрических преобразований
13. Комбинация геометрических преобразований. Понятие композиции.
14. Преобразование точек и линий
15. Повышение эффективности геометрических преобразований.

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Работа с графическими примитивами Геометрические преобразования изображений: перенос, масштабирование, поворот Матричные композиции изображений
2. Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов растровой графики инженерной графики
3. Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов векторной графики

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов                                                              | Формы контроля и оценки результатов обучения                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка                                                                    |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                                                 | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                                        |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами                                                                |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается

доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ  
протокол № 10 от «25» 9 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ    | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Начальник учебного управления      | Г.А. Цой          | Согласовано,<br>8a5745e4-63a0-4946-<br>bbb0-ce4977ac113e |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                               |                |                                                          |
|-------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. АСУ              | А.И. Исакова   | Согласовано,<br>79bf1038-9d22-4279-<br>a1e8-7806307b7f82 |
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано,<br>с3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                  |               |                                                          |
|------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. АСУ | А.А. Шелестов | Разработано,<br>fd68430c-cfb3-47cf-<br>9488-b545d84236a5 |
|------------------|---------------|----------------------------------------------------------|