**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2020 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 (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 4 |

Томск

Согласована на портале № 54463

## 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, необходи-мые для синтеза и редактирования чертежей и изображений с помощью средств компьютерной графики.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Задачей дисциплины является формирование у студентов навыков, необходимых для синтеза и редактирования чертежей и изображений с помощью средств компьютерной графики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки.
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 |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 54463

| | | |
|---|---|---|
| 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 | 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 | 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 | Решает задачи своей профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и программных средств |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 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 |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 24 | 24 |
| Подготовка к тестированию | 18 | 18 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 12 | 12 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 54463

### 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | | |
| 1 Введение | 2 | - | 4 | 6 | ОПК-2 |
| 2 Математические основы компьютерной графики | 6 | 12 | 16 | 34 | ОПК-2 |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики | 4 | - | 12 | 16 | ОПК-2 |
| 4 Организация интерактивной работы | 4 | 12 | 16 | 32 | ОПК-2 |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | 2 | 12 | 6 | 20 | 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 |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 Введение | История и тенденции развития компьютерной интерактивной графики. Классификация гра-фических систем, роль компьютерной графики в автоматизированном проектировании, конструировании деталей и узлов, моделировании систем, экономике, делопроизводстве и т.д. Аппаратная база инженерной и компьютерной графики. Способы взаимодействия с графиче-скими системами. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 54463

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Математические основы компьютерной графики | Точки, прямые, плоскости, линии, поверхности, их пересечения, развертки. Двухмерные и трёхмерные преобразования аффинные преобразования. Представление точек и матрица преобразования. Преобразование точек и прямых линий. Основные типы преобразований: вращение, поворот, пере4 ОПК-5 4 26756 нос, отображение, масштабирование. Композиция матричных преобразований. Пространственное моделирование. Основные типы плоских проекций. Способ замены плоскостей проекций. Аксонометрические преобразования. Перспективные преобразования. Восстановление трехмерной информации. Стереографические проекции. Метрические и позиционные задачи.Плоские и пространственные кривые. Представление кривых, конических сечений, окружности, эллипса, параболы, гиперболы. Классические методы интерполяции. Параболическая интерполяция. Кривые Безье. Изображение поверхностей и геометрических тел. Сферические, плоские, криволинейные поверхности. Поверхности Безье. B-сплайн поверхности. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики | 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-Айзертона. Алгоритм, исполь-зующий 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 | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 54463

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Организация интерактивной работы | Интерактивные устройства ввода-вывода графической информации. Диалоговые устрой-ства. Интерактивные графические методы и графические редактор | 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 графиче-ского 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 |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 2 Математические основы компьютерной графики | Работа с графическими примитивамиГеометрические преобразования изображений:перенос, масштабирование, поворотМатричные композиции изображений | 12 | ОПК-2 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Организация интерактивной работы | Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов растровой графикиинженерной 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

Согласована на портале № 54463

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 |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| 1 Введение | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Математические основы компьютерной графики | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ОПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6 | ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ОПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 4 Организация интерактивной работы | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ОПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

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

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

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

Согласована на портале № 54463

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Зачёт с оценкой, 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 |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 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 |
|---|---|
| ≥ 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 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 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 / Люкшин Б. А. - 2012. 127 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

Согласована на портале № 54463

### 7.2. Дополнительная литература

1. Инженерная и компьютерная графика: Учебник / Жуков Ю. Н. - 2010. 177 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

2. Инженерная и компьютерная графика: Учебно-методическое пособие / Гришаева Н. Ю., Бочкарёва С. А. - 2013. 148 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

3. 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. Шатлов К.Г., Шелестов А.А., Немеров А.А. Компьютерная графика. Лабораторный практикум. – Томск: ТУСУР, 2012. – 34 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

2. Компьютерная графика: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине для студентов специальности 231000.62 «Программная инженерия» / Перемитина Т. О. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

3. Инженерная и компьютерная графика: Учебно-методическое пособие / Гришаева Н. Ю., Бочкарёва С. А. - 2013. 148 с. [ [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1864.

#### 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

1. 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 / Лаборатория ГПО "Алгоритм": учебная аудитория

Согласована на портале № 54463

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, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- LibreOffice;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- VirtualBox;

### 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, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 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.

Согласована на портале № 54463

## 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 с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Математические основы компьютерной графики | ОПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Алгоритмические основы компьютерной графики | ОПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Организация интерактивной работы | ОПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Основы интерактивного графического программирования | ОПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | 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 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

Согласована на портале № 54463

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 (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 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, 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 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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

1. Основой численного моделирования геометрических образов в КГ является: a) сферическая система координат; b) декартова система координат; c) полярная система координат.
2. Параметрическим числом, задающим геометрический образ называется: a) число точек, описывающих эту фигуру. b) минимальное число параметров, задающих этот образ c) множество примитивов, составляющих данный образ
3. Под изображением в КГ и ГС понимается a) совокупность растров (пикселов) b) множество примитивов, составляющих данный образ c) совокупность взаимосвязанных примитивов

Согласована на портале № 54463

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. 11 26756 b) для автоматизации процесса делопроизводста 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.
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 Проверено в генераторе 15 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 объёмом 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 объёмом 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 с оценкой

Согласована на портале № 54463

1. . Основные цели и задачи КГ.
2. Деловая графика в экономических расчетах.
3. Научная графика.
4. Иллюстративная графика.
5. Инженерная графика.
6. Основные виды диаграмм.
7. Области применения КГ и ГС.
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.
16. Эквивалентные способы реализации геометрических преобразований.
17. Правосторонняя и левостороння система координат.
18. Однородные координаты.
19. Обратные матрицы преобразований.
20. Понятие буфера кадра, битовой плоскости.
21. Основные законы построения реалистических изображений.
22. Проекции и перспективы. Проверено в генераторе
23. Основные типы плоских проекций.
24. Центральные проекции.
25. Точка схода.
26. Параллельные проекции.
27. Аксонометрические проекции.
28. Косоугольные проекции.
29. Необходимая информация для построения перспективного изображения.
30. Типы конических сечений.
31. Понятие аппроксимации и интерполяции кривых.
32. Понятие сплайн функции.
33. Типы криволинейных поверхностей.
34. Основные визуальные эффекты, используемые для построения реалистических изображений.
35. Тени и полутени.
36. Собственная тень.
37. Проекционная тень.
38. В чем заключается идентичность алгоритмов затенения и удаления невидимых граней?
39. Основные подходы решения проблемы удаления невидимых линий и граней.
40. Алгоритм плавающего горизонта (основная идея).
41. Алгоритм Робертса (особенности).
42. Алгоритм Варнока.
43. Алгоритм Вейлера – Айзертона.
44. Литера, литерная маска.
45. Типы алгоритмов заливки сплошных областей.
46. Простая модель освещения.
47. Зеркальное и диффузное отражение.
48. Способы построения нормали к поверхности.
49. Основные законы построения реалистических изображений.
50. Основные визуальные эффекты, используемые для построения реалистических изображений.
51. Текстура.
52. Фактура.
53. Зеркальные блики.
54. Простая модель освещения.
55. Основные типы закраски изображений.

Согласована на портале № 54463

56. Ахроматический и хроматический источники света.
57. Интенсивность.
58. Яркость и светлота.
59. Психофизиологическое представление света.
60. Психофизическое представление света.
61. Системы смешения цветов.
62. Особенности зрительной системы человека, которые необходимо учитывать при построении реалистических изображений.
63. Основные и дополнительные цвета.
64. Основные правила цветовой гармонии.
65. Трехмерность цветового пространства.
66. Разбелы, оттенки, тона.
67. Цветовая модель Смита.
68. Цветовая модель Оствальда.
69. Общие принципы работы с цветом.
70. Восприятие цвета и глубины.
71. Выбор основного и фонового цвета.
72. Основные правила выбора цвета.
73. Законы Грассмана
74. Основные принципы проектирования и построения интерфейса «Человек-компьютер»: • предсказуемость; • последовательность; • настраиваемость; • деликатность; • привлекательность; • краткость и др. Проверено в генераторе 75. Понятие о частицах Ривза. 76. Фракталы.

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Работа с графическими примитивамиГеометрические преобразования изображений:перенос, масштабирование, поворотМатричные композиции изображений
2. Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием редакторов растровой графикиинженерной 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.

Согласована на портале № 54463

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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.

Согласована на портале № 54463

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 № 13 от «31» 10 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | А.М. Кориков | Согласовано, 9e8ba22e-f8dc-42a7-a705-2441d49ffeee |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | А.М. Кориков | Согласовано, 9e8ba22e-f8dc-42a7-a705-2441d49ffeee |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |

**РАЗРАБОТАНО:**

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

Согласована на портале № 54463