



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 2

Семестр 4

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 4	Всего	Единицы
Лекции	18	18	часов
Лабораторные работы	36	36	часов
Практические занятия	нет	нет	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	нет	нет	часов
Всего аудиторных занятий	54	54	часов
Из них в интерактивной форме	14	14	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	часов
Всего (без экзамена)	108	108	часов
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена			часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(в зачетных единицах)	3	3	ЗЕТ

Зачет 4 семестр

Томск 2016

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования (ФГОС ПО) по направлению 01.02.03 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 №228, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» января 2017 г., протокол № 2.

Разработчик к.т.н., доцент каф. АСУ \_\_\_\_\_ А.А. Шелестов

Зав. кафедрой обеспечивающей кафедрой АСУ  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.М. Корилов

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

Декан ФСУ к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ П.В. Сенченко

Зав. профилирующей выпускающей  
кафедрой АСУ д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.М. Корилов

**Эксперты:**

Доцент кафедры АСУ \_\_\_\_\_ А.И. Исакова

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Компьютерная графика» (КГ) читается в 4 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных работ и получение различного рода консультаций.

**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 изображений с помощью средств компьютерной графики.

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

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к числу базовых дисциплин (Б1.Б.13). Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания, которые студенты получили при изучении таких дисциплин как «Алгебра и геометрия», «Основы программирования», «Языки и методы программирования».

Знания, полученные студентами в этой дисциплине, будут использоваться при изучении таких дисциплин как: «Компьютерное моделирование», «Методы оптимизации».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент **должен**:

- **знать** понятие конвейеров ввода и вывода графической информации; типы преобразований графической информации; форматы хранения графической информации; принципы построения “открытых” графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства;
- **уметь** самостоятельно программно реализовать основные алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотореалистических изображений; организовать диалог в графических системах.
- **иметь** представление об основных функциональных возможностях современных графических систем;
- **владеть** современными графическими и программными средствами, связанными с обработкой изображения

Лабораторные работы призваны ознакомить студентов с некоторыми прикладными пакетами и графическими редакторами, а также привить определенные навыки самостоятельного создания программных графических средств.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:	–	–
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:	–	–
Курсовой проект (работа)	–	–
Расчетно-графические работы	–	–
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	36	36
Самостоятельное изучение тем теоретической части	8	8
<b>Подготовка к экзамену</b>	–	–
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	Введение	1				ОПК-4
2.	Математические основы компьютерной графики	6		2	10	ОПК-4
3.	Алгоритмические основы компьютерной графики	7		4	11	ОПК-4
4.	Организация интерактивной работы	2		2	4	ОПК-4
5.	Основы интерактивного графического программирования	2	36	46	84	ОПК-4
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

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

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	<b>Введение</b>	История и тенденции развития компьютерной интерактивной графики. Классификация графических систем, роль компьютерной графики в автоматизированном проектировании, моделировании систем, экономике, делопроизводстве и т.д. Аппаратная база компьютерной графики. Способы взаимодействия с графическими системами	1	ОПК-4
2.	<b>Математические основы компьютерной графики</b>	Точки, прямые, плоскости, линии, поверхности, их пересечения, развертки. Основные типы преобразований изображений. Композиция матричных преобразований. Пространственное моделирование. Метрические и позиционные задачи. Плоские и пространственные кривые. Представление кривых, конических сечений, окружности, эллипса,	6	ОПК-4

		параболы, гиперболы. Классические методы интерполяции. Кривые Безье. Изображение поверхностей и геометрических тел. Сферические, плоские, криволинейные поверхности. Поверхности Безье. В-сплайн поверхности.		
3.	<b>Алгоритмические основы компьютерной графики</b>	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. Методы визуализации изображений. Проекционные преобразования. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы плавающего горизонта и Робертса. Алгоритмы в пространстве изображений: Варнока, Вейлера-Айзертон. 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	7	ОПК-4
4.	<b>Организация интерактивной работы</b>	Интерактивные устройства ввода-вывода графической информации. Диалоговые устройства. Интерактивные графические методы и графические редактор	2	ОПК-4
5.	<b>Основы интерактивного графического программирования</b>	Базовые программные средства компьютерной графики. Графические языки высокого уровня, основные конструкции. Графические библиотеки и их использование. Модели, описание изображений и интерактивность. Моделирование и иерархия объектов. Средства графического диалога и синтеза. Проектирование графических интерфейсов.	2	ОПК-4
<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	«Алгебра и геометрия»		+	+		
2.	«Языки и методы программирования»			+	+	+
3.	«Основы программирования»		+	+		

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	«Компьютерное моделирование»			+	+	+
2.	«Методы оптимизации»	+	+	+	+	

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

Перечень компетенций	Л	Лаб.	СРС	Формы контроля (примеры)
ОПК-4	+	+	+	Тест, проверка конспекта лекций, опрос на лекции; защита лабораторной работы, дом. задание

Л – лекция, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Всего (час)
Работа в команде		6	<b>6</b>
Игра	2		<b>2</b>
Поисковый метод		6	<b>6</b>
<b>Итого интерактивных занятий</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>14</b>

#### Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при коллективном выполнении заданий лабораторных работ (лаб. работа №1 - №3).
2. «Поисковый метод» студенты используют при выполнении заданий (лаб. работа № 4).
3. Различные игровые моменты предлагаются студентам во время лекций.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные занятия предусматривают закрепление теоретического материала по компьютерным графическим системам и редакторам Fotoshop, Lightwave 3D, Corel Xara, а также привитию у студентов навыков самостоятельной работы при разработке ПО для обработки изображений.

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции
1.	2	Работа с графическими примитивами	2	ОПК-4
		Построение каркасных и сплошных моделей объектов	4	ОПК-4
		Геометрические преобразования изображений: перенос, масштабирование, поворот	4	ОПК-4
		Матричные композиции изображений	2	ОПК-4
2.	4, 5	Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Fotoshop	8	ОПК-4
3.	4, 5	Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Lightwave 3D	8	ОПК-4
4.	4, 5	Выполнение конкретных индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Corel Xara	8	ОПК-4
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>	

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – не предусмотрены РУП.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции	Контроль выполнения работы
1.	1÷5	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Опрос на занятиях (устно)
2.	5	Подготовка к лабораторным работам	36	ОПК-4	Отчет, защита лабораторных работ
3.	2, 3, 4	Самостоятельное изучение тем теоретической части	8	ОПК-4	Дом. задание, тест

#### Темы для самостоятельного изучения

1. Визуализация дискретных и непрерывных функций (2 час.).
2. Компьютерный дизайн и работа с цветом - (2 час.).
3. Особенности использования изображений в рекламе - (2 час.).
4. Принципы проектирование интерфейсов пользователя в компьютерной графике (2 час.).

## 10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

## 11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА



**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.

#### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. [www.compress.ru](http://www.compress.ru) – Журнал «КомпьютерПресс»
2. [www.isn.ru](http://www.isn.ru) – Российская сеть информационного общества
3. <http://www.soft-unity.ru> сайт компании «Софт-Юнити»

### **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; графические редакторы Lightwave 3D, Corel Xara, Adobe Photoshop.

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

### **14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

#### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**



Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

**Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ 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.

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

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

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**Приложение к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_ **П. Е. Троян**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Уровень основной образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 01.03.02 Прикладная математика и информатика \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ ФСУ, систем управления \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ АСУ, автоматизированных систем управления \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Учебный план набора \_\_\_\_\_ 2013 г. \_\_\_\_\_

Зачет \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ семестр

**Томск 2017**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Компьютерная графика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Компьютерная графика» компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1** – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знает</b> основные стандартные задачи профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие конвейеров ввода и вывода графической информации;</li> <li>– типы преобразований графической информации; форматы хранения графической информации; принципы построения “открытых” графических систем;</li> <li>– проблемы геометрического моделирования;</li> <li>– виды геометрических моделей их свойства.</li> </ul> <p><b>Умеет</b> на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно реализовывать программно основные алгоритмы визуализации;</li> <li>– отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотореалистических изображений;</li> <li>– организовать диалог в графических системах.</li> </ul> <p><b>Владеет</b> с учетом основных требований информационной безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными графическими и программными средствами, связанными с обработкой изображения;</li> <li>– навыками самостоятельного создания программных графических средств.</li> </ul>

## 2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенция ОПК-4

**ОПК-4:** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

**Таблица 2** – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные стандартные задачи профессиональной деятельности;</li> <li>– понятие конвейеров ввода и вывода графической информации;</li> <li>– типы преобразований графической информации; форматы хранения графической информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализировать возможности и применимость графических моделей в технических и экономических процессах;</li> <li>– применять и модифицировать их для решения научных и прикладных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения научно-исследовательской работы, самостоятельной разработки новых математических и геометрических моделей физико-механических систем и процессов;</li> <li>– применения и модификации известных и самостоятельно разработанных моделей.</li> </ul>

	информации; принципы построения “открытых” графических систем; – проблемы геометрического моделирования; – виды геометрических моделей их свойства.	задач, – разрабатывать новые математические модели при выполнении научных исследований на современном уровне.	разработанных математических и геометрических моделей для получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива
<b>Виды занятий</b>	Лекции, ЛР, СРС, групповые консультации	ЛР, СРС	ЛР, СРС
<b>Используемые средства оценивания</b>	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Зачет	– Проверка правильности выполнения лабораторных заданий; – Контрольная работа; – Отчеты по ЛР; – Зачет	– Проверка правильности выполнения лабораторных заданий; – Контрольная работа; – Отчеты по ЛР.

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

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

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>ОТЛИЧНО (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>ХОРОШО (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)</b>	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>ОТЛИЧНО (высокий уровень)</b>	Все основные подходы и методы геометрического моделирования и визуализации сложных моделей объектов и явлений; конвейеры ввода и вывода графической информации; типы преобразований графической информации; принципы построения “открытых” графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства; этапы	На высоком уровне анализировать возможности и применимость графические модели в технических и экономических процессах; применять и модифицировать их для решения научных и прикладных задач; разрабатывать новые математические модели при выполнении научных исследований на современном уровне.	В совершенстве владеет навыками выполнения научно-исследовательской работы; самостоятельной разработки новых математических и геометрических моделей физико-механических систем и процессов; применения и модификации известных и самостоятельно разработанных математических и геометрических моделей для получения новых научных и прикладных результатов.

	разработки программного обеспечения.		
<b>ХОРОШО (базовый уровень)</b>	Основные подходы и методы геометрического моделирования и визуализации сложных моделей объектов и явлений: типы преобразований графической информации; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства.	На хорошем уровне анализировать возможности и применимость графические модели в технических и экономических процессах и применять их для решения лишь хорошо знакомых задач.	Владеет некоторыми навыками выполнения научно-исследовательской работы; самостоятельной разработки новых математических и геометрических моделей физико-механических систем и процессов: математических и геометрических моделей.
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)</b>	Только некоторые подходы и методы геометрического моделирования и визуализации сложных моделей объектов и явлений: - поверхностно знает типы преобразований графической информации, проблемы геометрического моделирования виды геометрических моделей их свойства.	На среднем уровне анализировать возможности и применимость графические модели в технических и экономических процессах; применять их для решения только конкретных прикладных задач.	Владеет лишь некоторыми навыками выполнения научно-исследовательской работы под непосредственным контролем преподавателя. Навыки самостоятельной работы отсутствуют.

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

#### 3.1. Темы лабораторных занятий

1. Работа с графическими примитивами.
2. Геометрические преобразования изображений: перенос, масштабирование, поворот.
3. Построение каркасных и сплошных моделей объектов.
4. Матричные композиции изображений.
5. Выполнение индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Fotoshop.
6. Выполнение индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Corel Xara.
7. Выполнение индивидуальных заданий, с использованием графического редактора Lightwave 3D.

#### 3.2. Пример типовых вопросов по тестам

1. История и тенденции развития компьютерной интерактивной графики.
2. Классификация графических систем, роль компьютерной графики в автоматизированном проектировании, конструировании деталей и узлов, моделировании систем, экономике, делопроизводстве и т.д.
3. Точки, прямые, плоскости, линии, поверхности, их пересечения, развертки.
4. Геометрические преобразования изображений.
5. Представление точек и матрица преобразования.
6. Преобразование точек и прямых линий.
7. Основные типы преобразований: вращение, поворот, перенос, отображение, масштабирование. Композиция матричных преобразований.
8. Пространственное моделирование.
9. Основные типы плоских проекций. Способ замены плоскостей проекций.
10. Аксонометрические преобразования. Перспективные преобразования.
11. Восстановление трехмерной информации. Стереографические проекции.
12. Метрические и позиционные задачи.
13. Плоские и пространственные кривые. Представление кривых, конических сечений, окружности, эллипса, параболы, гиперболы.

14. Классические методы интерполяции. Параболическая интерполяция. Кривые Безье.
15. Изображение поверхностей и геометрических тел. Сферические, плоские, криволинейные поверхности.
16. Поверхности Безье. В-сплайн поверхности. Растровая развертка и кодирование графической информации.
17. Изображение литер, областей, многоугольников. Окна, отсечения. Сегментация. Генерация изображений.
18. Представление алгоритмов изображений объектов и их машинная генерация.
19. Однородные координаты. Основные понятия.
20. Методы визуализации изображений. Проекционные преобразования.
21. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы плавающего горизонта и Роберта. Алгоритмы в пространстве изображений: Варнока, Вейлера-Айзертон.
22. Алгоритм, использующий Z-буфер и построчного сканирования.
23. Построение реалистических изображений. Модели освещения и закраски. Прозрачность, тени, фактура, текстура, использование трассировки лучей, цвет. Работа с цветом.
24. Алгоритмы сжатия изображений.
25. Интерактивные устройства ввода-вывода графической информации. Диалоговые устройства. Интерактивные графические методы и графические редакторы.
26. Базовые программные средства компьютерной графики.
27. Графические языки высокого уровня, основные конструкции. Графические библиотеки и их использование.
28. Модели, описание изображений и интерактивность. Моделирование и иерархия объектов. Средства графического диалога и синтеза. Проектирование графических интерфейсов.

### **3.3. Домашние индивидуальные задания по теме**

1. Геометрические преобразования изображений, двумерный и трехмерный случай.
2. Композиция матричных преобразований. Метрические и позиционные задачи.
3. Построение реалистических изображений. Работа с цветом.
4. Проектирование графических интерфейсов.

### **3.4. Темы для самостоятельной работы**

1. Изучение графических редакторов инженерной графики COMPAS 3D, Inventor, Auto Desk.
2. Изучение графических редакторов компьютерной графики GIMP, Lightwave 3D, Corel Xara.
3. Особенности использования графических систем при синтезе и редактировании изображений.
4. Принципы проектирование интерфейсов пользователя в компьютерной графике.

### **3.5. Вопросы для подготовки к зачету (для студентов, не выполнивших все задания в семестре) по дисциплине «Компьютерная графика»**

1. История и тенденции развития компьютерной интерактивной графики.
2. Классификация графических систем.
3. Роль компьютерной графики в автоматизированном проектировании, конструировании деталей и узлов, моделировании систем, экономике, делопроизводстве и т.д.
4. Аппаратная база инженерной и компьютерной графики. Способы взаимодействия с графическими системами.
5. Точки, прямые, плоскости, линии, поверхности, их пересечения, развертки.
6. Двухмерные и трёхмерные аффинные преобразования.
7. Представление точек и матрица преобразования.
8. Преобразование точек и прямых линий.
9. Основные типы преобразований: вращение, поворот, перенос, отображение, масштабирование.
10. Композиция матричных преобразований. Визуализация дискретных и непрерывных функций
11. Пространственное моделирование. Основные типы плоских проекций.
12. Способ замены плоскостей проекций. Аксонометрические преобразования.
13. Перспективные преобразования. Восстановление трехмерной информации.
14. Стереорафические проекции. Метрические и позиционные задачи.
15. Плоские и пространственные кривые. Представление кривых, конических сечений, окружности, эллипса, параболы, гиперболы.

16. Классические методы интерполяции. Параболическая интерполяция.
17. Кривые Безье. Изображение поверхностей и геометрических тел.
18. Сферические, плоские, криволинейные поверхности. Поверхности Безье. В-сплайн поверхности.
19. Растровая развертка и кодирование графической информации.
20. Изображение литер, областей, многоугольников. Окна, отсечения. Сегментация. Генерация изображений. Представление алгоритмов изображений объектов и их машинная генерация.
21. Однородные координаты. Основные понятия.
22. Методы визуализации изображений. Проекционные преобразования.
23. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы плавающего горизонта и Робертса.
24. Алгоритмы в пространстве изображений: Варнока, Вейлера-Айзертон.
25. Алгоритм, использующий Z-буфер и построчного сканирования.
26. Построение реалистических изображений. Модели освещения и закраски. Прозрачность, тени, фактура, текстура, использование трассировки лучей.
27. Работа с цветом. Компьютерный дизайн. Алгоритмы сжатия изображений.
28. Интерактивные устройства ввода-вывода графической информации. Диалоговые устройства.
29. Интерактивные графические методы и графические редакторы.
30. Базовые программные средства компьютерной графики.
31. Графические языки высокого уровня, основные конструкции.
32. Графические библиотеки и их использование.
33. Модели, описание изображений и интерактивность.
34. Моделирование и иерархия объектов. Средства графического диалога и синтеза.
35. Основные принципы проектирования графических интерфейсов.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

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

##### 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: [http://asu.tusur.ru/learning/spec080801/d39a/s080801\\_d39a\\_labs.doc](http://asu.tusur.ru/learning/spec080801/d39a/s080801_d39a_labs.doc)
2. Гришаева Н.Ю. Инженерная и компьютерная графика: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]/ Гришаева Н.Ю, Бочкарёва С.А. – Томск: ТУСУР, 2013. – 148 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/3535>
3. Перемилина, Т. О. Компьютерная графика: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине для студентов специальности 231000.62 «Программная инженерия» [Электронный ресурс] / Перемилина Т. О. — Томск: ТУСУР, 2012. — 10 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5612>
4. Немцова, Тамара Игоревна. Компьютерная графика и WEB-дизайн [Текст] : практикум / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова ; ред. Л. Г. Гагарина. - М. : ФОРУМ, 2013. - 288 с. (15 экз.)