

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»



Рабочая программа дисциплины  
**Б1.Б.13 Компьютерная графика**

Направление подготовки  
**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

Уровень образования  
**Бакалавриат**

Ростов-на-Дону  
2016 г.

ФАКУЛЬТЕТ	03	Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	22	Информационных систем и прикладной информатики
Наименование дисциплины	Б1.Б.13	Компьютерная графика
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план	Очная форма
		108 ✓
<i>Всего часов контактной работы, в том числе:</i>		54 ✓
- лекций, по семестрам (курсам)		18 ✓
		4 сем ✓
- лабораторные работы, по семестрам (курсам)		36 ✓
		4 сем ✓
- практические занятия, по семестрам (курсам)		-
		-
В интерактивной форме, час		18 ✓
<i>Всего самостоятельной работы, час., в том числе:</i>		54
- контрольные работы по семестрам		
- курсовые работы (проекты) по семестрам		
Изучено и перееаттестовано, час.		
Зачеты, по семестрам (курсам), час		4 сем ✓
Экзамены, по семестрам (курсам), час		
Всего ЗЕТ по учебному плану		3 ✓

\* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

#### ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата) утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228.

Учебный план направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» одобрен Ученым советом вуза 29.03.2016 г. протокол № 9.

АВТОР (Ы) к.э.н. доцент, доцент (ученая степень, звание, должность)		Н.В. Орлова (Ф.И.О.)	16.05.2016 г. (дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА Кафедрой Информационных систем и прикладной информатики (наименование)		И.Ю. Шполянская (Ф.И.О.)	18.05.2016 г. (дата)
Методическим советом направления (наименование)		Д.Н. Карасев (Ф.И.О.)	20.05.2016 г. (дата)
Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса		Т.В. Горопова (Ф.И.О.)	10.06.2016 (дата)
Проректором по учебно-методической работе		В.М. Джуха (Ф.И.О.)	10.06.2016 (дата)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: является ознакомление обучающихся с современными программными и техническими средствами интерактивной компьютерной графики.

1.2. **Задачи:**

- приобретение теоретических знаний по представлению изображений в компьютерной графике и основных принципов их формирования;
- изучение методов геометрического моделирования и форм представления моделей;
- приобретение практических навыков работы с инструментальными средствами компьютерной графики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1.Б.

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Алгебра и геометрия. Основы информатики. Архитектура компьютеров. Математические модели. Языки и методы программирования	Компьютерные сети. Финансовая математика. Теория случайных процессов. Курсовые и дипломные проекты: разработка профессионального графического интерфейса

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции		Осваиваемые знания, умения, владения	
Код	Наименование		
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
ОПК-3	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Знать	основные понятия компьютерной графики и обработки изображений, теорию цвета, квантование, псевдотонирование, растровое преобразование примитивов, 2D и 3D преобразования, представление кривых и поверхностей, анимацию, моделирование и видовые преобразования, алгоритмы удаления невидимых поверхностей, модели отражения и алгоритмы освещения
		Уметь	применять программные средства компьютерной графики, использовать инструментальные функции базового графического пакета, пользоваться современными стандартами компьютерной графики, графическими диалоговыми системами, применять

			интерактивную графику в информационных системах.
		Владеть	навыками работы с графическим интерфейсом прикладного программиста, техническими средствами компьютерной графики.
ОПК-4	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	Знать	основные понятия компьютерной графики и обработки изображений, теорию цвета, квантование, псевдотонирование, растровое преобразование примитивов, 2D и 3D преобразования, представление кривых и поверхностей, анимацию, моделирование и видовые преобразования, алгоритмы удаления невидимых поверхностей, модели отражения и алгоритмы освещения
		Уметь	применять программные средства компьютерной графики, использовать инструментальные функции базового графического пакета, пользоваться современными стандартами компьютерной графики, графическими диалоговыми системами, применять интерактивную графику в информационных системах.
		Владеть	навыками работы с графическим интерфейсом прикладного программиста, техническими средствами компьютерной графики.
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>			
проектная и производственно-технологическая деятельность			
ПК-4	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знать	основные понятия компьютерной графики и обработки изображений, теорию цвета, квантование, псевдотонирование, растровое преобразование примитивов, 2D и 3D преобразования, представление кривых и поверхностей, анимацию, моделирование и видовые преобразования, алгоритмы удаления невидимых поверхностей, модели отражения и алгоритмы освещения
		Уметь	применять программные средства компьютерной графики, использовать инструментальные функции базового графического пакета, пользоваться современными стандартами компьютерной графики, графическими диалоговыми системами, применять интерактивную графику в

			информационных системах.
		Владеть	навыками работы с графическим интерфейсом прикладного программиста, техническими средствами компьютерной графики.
консорциумная деятельность:			
ПК-12	способностью к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий	Знать	основные понятия компьютерной графики и обработки изображений, теорию цвета, квантование, псевдотонирование, растровое преобразование примитивов, 2D и 3D преобразования, представление кривых и поверхностей, анимацию, моделирование и видовые преобразования, алгоритмы удаления невидимых поверхностей, модели отражения и алгоритмы освещения
		Уметь	применять программные средства компьютерной графики, использовать инструментальные функции базового графического пакета, пользоваться современными стандартами компьютерной графики, графическими диалоговыми системами, применять интерактивную графику в информационных системах.
		Владеть	навыками работы с графическим интерфейсом прикладного программиста, техническими средствами компьютерной графики.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Аудиторные занятия – очная форма обучения

Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
18	8	Лекции	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
8	4	<b>Модуль 1 «Основные понятия компьютерной графики. Объектно-ориентированная графика»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	1	Тема 1.1 «Введение в компьютерную графику»: Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в информационных технологиях. Применение интерактивной графики в информационных системах. Классификация видов компьютерной графики. Рендеринг и этапы	ОПК-3, 4, ПК-4, 12

		получения изображения. Сферы применения компьютерной графики. Краткая история компьютерной графики	
2	1	Тема 1.2 «Векторная графика» Векторная графика. Объекты, их атрибуты. Структура векторных файлов. Форматы векторных файлов. Достоинства и недостатки векторной графики	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	1	Тема 1.3 «Геометрические преобразования в векторной графике» Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Перспектива. Элементы дифференциальной геометрии. Интерполяция кривых и поверхностей. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей и получения реалистичных изображений	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	1	Тема 1.4 «Геометрические примитивы» Прямая. Плоскость. Нормаль к плоскости. Нахождение точки пересечения двух прямых. Нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	2	<b>Модуль 2 «Растровая графика»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	2	Тема 2.1 «Растровая графика» Пиксели. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в изображении. Типы изображений. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Графические языки. Метафайлы. Структура и форматы растровых файлов. Алгоритмы растеризации. Масштабирование изображений. Выборка изображений. Интерполяция. Методы сжатия растровых изображений. Достоинства и недостатки растровой графики	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	<b>Модуль 3 «Работа с цветом»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	1	Тема 3.1 «Цвет в компьютерной графике» Понятие цвета. Цветовые модели. Глубина цвета. Таблицы цветов. Проблема цветового охвата. Управление цветами. Цветоделение. Цвета монитора и принтера. Цветовые профили. Калибровка устройств	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2		Тема 3.2 «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов» Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала. Методы заливки граней	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	<b>Модуль 4 «Технические средства и стандарты компьютерной графики»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2	1	Тема 4.1 «Основные стандарты компьютерной графики» Библиотека GDI. Открытая библиотека OpenGL. Библиотека DirectX. Managed DirectX. XNA Framework	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
2		Тема 4.2 «Аппаратное обеспечение компьютерной графики» Эволюция видеоподсистем компьютера. Назначение, структура, основные характеристики видеокарт. Основные характеристики различных типов мониторов. Проекционное оборудование. Системы визуализации. Печать графических изображений. Сканирующие устройства (сканеры, цифровые фото- и видеокамеры). Мультимедиа технология. Профессиональные графические станции	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
36	10	Лабораторные работы	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
16	4	<b>Модуль 1 «Основные понятия компьютерной графики.»</b>	ОПК-3, 4, ПК-

		<b>Объектно-ориентированная графика»</b>	4, 12
4	1	Тема 1.1 «Выпуклые оболочки»: Реализация алгоритмов построения выпуклой оболочки: при пошаговом вводе точек, методом «заворачивания подарка», метод Грэхема. Реализация алгоритма слияние оболочек	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 1.2 «Полигоны» Построение звездчатого полигона. Пересечение выпуклых многоугольников. Объединение многоугольников. Определение ядра полигона. Диаграммы Вороного.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 1.3 «Аффинные преобразования. Виды проекций»: Реализация аффинных преобразований в пространстве на примере поворота прямой вокруг произвольной оси в пространстве. Реализация параллельных и перспективных проекций. Реализация построения кубических и бикубических кривых и сплайновых поверхностей.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 1.4 «Алгоритмы удаления невидимых линий. Алгоритмы удаления невидимых граней. Алгоритмы упорядочения» Реализация алгоритмов: плавающего горизонта, Робертса, Аппеля. Реализация алгоритмов трассировки лучей, z-буфера, построчного сканирования, Варнака, Вейлера-Эйзертон. Реализация алгоритмов художника, двоичного разбиения пространства.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	2	<b>Модуль 2 «Растровая графика»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	2	Тема 2.1 «Реализация растровых алгоритмов» Реализация растровых алгоритмов Брезенхейма для отрезка и трех алгоритмов заливки области, внутренне определенной и гранично-определенной: 1) рекурсивным способом; 2) рекурсивным способом с использованием линий; 3) с выделением границы. Применение фильтров к выделенным границам и выделенным областям	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
8	2	<b>Модуль 3 «Работа с цветом»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 3.1 «Построение реалистических изображений» Реализация алгоритмов закраски методом Гуро, Фонга. Реализация алгоритмов наложения прозрачности, тени, текстуры	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 3.2 «Методы трассировки лучей» Основные принципы методов трассировки лучей. Модели распространения света. Эффекты освещения поверхности.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
8	2	<b>Модуль 4 «Технические средства и стандарты компьютерной графики»</b>	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 4.1 «Основные приемы работы с библиотекой OpenGL» Реализация рисования геометрических объектов, преобразование объектов, освещенности, полупрозрачности и наложения текстур.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
4	1	Тема 4.2 «Основные приемы работы с библиотекой DirectX» Реализация рисования геометрических объектов, преобразование объектов, освещенности, полупрозрачности и наложения текстур.	ОПК-3, 4, ПК-4, 12

## 4.2. Самостоятельная работа студента – очная форма обучения

Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, их содержание	Формируемые компетенции
30	<b>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку</b>	
10	Основы SVG Поддержка SVG браузерами. Flash против SVG. Развитие векторных форматов. Просмотр SVG-графики в Adobe SVG Viewer. Создание SVG документов. Работа с Altova XML Spy. Вставка SVG рисунков в HTML – страницы. Обзор ресурсов, посвященных SVG-графике. Основные фигуры SVG – графики. Элемент Path. Объект Path. Линии и формы. Кривые Безье третьего порядка (Cubic Bezier Curve). Кривые Безье четвертого порядка (Quadratic Bezier Curves). Эллиптические кривые (Elliptical Curves). Экспорт графики и объект Path.Текст	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
10	Использование шейдеров с помощью языка HLSL. Графический процессор. Использование шейдеров с помощью языка HLSL. Типы шейдеров, принципы их применения в зависимости от условий и типа обработки, примеры практической реализации на языках C++ и Pascal	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
10	Трехмерная графика с использованием Direct3D Принципы работы с трехмерной графикой с помощью графической библиотеки Direct3D. Схема графического конвейера и методы реализации с помощью C++ и Pascal	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
24	<b>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента</b> . 1. Реклама направления обучения «Прикладная математика и информатика» 2. Реклама факультета КТ и ИБ 3. Реклама кафедры Фундаментальной и прикладной математики 4. Реклама РГЭУ (РИНХ) 5. 3D фотоальбом об РГЭУ (РИНХ) 6. Научные исследования в области компьютерной графики 7. 3D панорама РГЭУ (РИНХ) 8. Концепт- дизайн рекламного интернет-агентства 9. Технология «дополненной реальности».	ОПК-3, 4, ПК-4, 12
54	<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)</b>	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы:

1. Определение, основные задачи компьютерной графики. Классификация типов компьютерной графики.
2. Определение, основные задачи компьютерной графики. Рендеринг. Классификация применений компьютерной графики.
3. Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Краткая история компьютерной графики.
4. Векторная графика. Объекты, их атрибуты.
5. Векторная графика. Структура векторных файлов.
6. Форматы векторных файлов.
7. Векторная графика, ее достоинства и недостатки.



8. Растровая графика. Пикселы.
9. Растровая графика. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в компьютерной графике.
10. Растровая графика. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением.
11. Представление видеоинформации и ее машинная генерация.
12. Графические языки.
13. Форматы растровых файлов. Метафайлы.
14. Достоинства и недостатки растровой графики.
15. Векторная и растровая графика. Метафайлы в компьютерной графике.
16. Преобразование отрезков из векторной формы в растровую.
17. Растровая развертка окружностей.
18. Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования.
19. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике.
20. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике.
21. Перспектива.
22. Интерполяция кривых и поверхностей
23. Прямая. Плоскость. Нормаль к плоскости. Нахождение точки пересечения двух прямых.
24. Нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью
25. Масштабирование изображений.
26. Выборка изображений. Интерполяция. Фрактальные алгоритмы.
27. Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала.
28. Методы заливки граней
29. Понятие цвета в компьютерной графике.
30. Аддитивные и субтрактивные цвета в компьютерной графике.
31. Системы цветов HSB, HSL.
32. Система цветов RGB.
33. Система цветов CMYK.
34. Индексированные цвета.
35. Системы соответствия цветов и палитр.
36. Эталонные таблицы.
37. Стандартные палитры.
38. Триадные и плашечные цвета.
39. Преобразования изображений в компьютерной графике.
40. Библиотека GDI. Открытая библиотека OpenGL.
41. Библиотека DirectX. Managed DirectX. XNA Framework
42. Методы сжатия изображений без потерь.
43. Методы сжатия изображений с потерями.
44. Процедура рендеринга.
45. Архитектура графических терминалов и графических рабочих станций.
46. Реализация аппаратно-программных модулей графической системы.

## 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Орлова, Надежда Владимировна. Компьютерная графика и мультимедиа технологии [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Орлова ; Рост. гос. экон. ун-т (РИНХ). - Ростов н/Д : Изд-во РГЭУ (РИНХ),	70

	2014. - 63 с.	
2	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Ч-37 Начертательная геометрия и черчение [Текст] : учеб. для бакалавров : учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по техн. спец. / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 471 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - 750 экз. - ISBN 978-5-9916-2888-4 : 471,90.	23
3	Инженерная 3D-компьютерная графика И62 [Текст] : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студентов инженерно-техн. вузов при изучении курса "Инженер. и компьютер. графика" / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 464 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - 1000 экз. - ISBN 978-5-9916-2483-1 : 504,90. 004.9(075)+681(075)	19
Дополнительная литература		
1	Овчинникова, Раиса Юрьевна. О-35 Дизайн в рекламе. Основы графического проектирования [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 070601 "Дизайн", 032401 "Реклама" / Р. Ю. Овчинникова ; под ред. проф. Л. М. Дмитриевой. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с. - (Азбука рекламы). - 2000 экз. - ISBN 978-5-238-01525-5 : 315,00.	10
2	Ежеквартальная газета «ComputerWorld» <a href="http://www.osp.ru/cw/">http://www.osp.ru/cw/</a>	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
3	Журнал «Открытые системы» <a href="http://www.osp.ru/">http://www.osp.ru/</a>	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
4	Журнал «Publish» <a href="http://www.publish.ru/">http://www.publish.ru/</a>	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Горбенко, А. О. Информационные системы в экономике [Электронный ресурс] / А. О. Горбенко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 294 с. - 978-5-9963-2268-8. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214645">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214645</a>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	<i>CorelDraw</i>
2	<i>Photoshop</i>
3	<i>3D max</i>
4	<i>Maya</i>
5	<i>Visual Studio 2016</i>

6	<i>Adobe Premiere</i>
7	<i>AutoCAD</i>
8	<i>Flash</i>
9	<i>OpenSpace 3D</i>

#### 6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	Консультант +
2	Гарант

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

