

Федеральное агентство по образованию РФ
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГОУВПО «АмГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ИиУС

_____ А.В. Бушманов

«__» _____ 2006 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины

Компьютерная геометрия и графика

для специальности 230201

Информационные системы и технологии

Составитель: Ерёмин И.Е.

2006 г.

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета математики и информатики
Амурского государственного
университета*

Компьютерная геометрия и графика для специальности 230201 «Информационные системы и технологии»: учебно-методический комплекс дисциплины. / Еремин И.Е. – Благовещенск. Изд-во Амурского гос. ун-та, 2006. 49 с.

Учебно-методическое пособие содержит: выписку из требований Государственного образовательного стандарта ВПО; рабочую программу преподавания дисциплины; учебные задания для выполнения курса лабораторных работ; методические указания и варианты индивидуальных заданий для проведения расчетно-графических работ; тесты для проведения входящего контроля и проверки остаточного уровня знаний; краткое изложение курса лекций.

Выписка из ГООСТ ВПО

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста
654700 – Информационные системы

Квалификация – инженер

4. Требования к обязательному минимуму содержания
основной образовательной программы
дипломированного специалиста по направлению подготовки
«Информационные системы»

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ОПД.Ф.13	<i>Компьютерная геометрия и графика</i>	85
	Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи; графические объекты, примитивы и их атрибуты; представление видеоинформации и ее машинная генерация; графические языки; метафайлы; архитектура графических терминалов и графических рабочих станций; реализация аппаратно-программных модулей графической системы; базовая графика; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивной графики в информационных системах.	

Рабочая программа

По дисциплине: Компьютерная геометрия и графика

Для специальности: 230201 – Информационные системы и технологии

Курс: 3 Семестр: 5

Лекции: 18 (час.) Экзамен: 5 семестр

Практические занятия: нет Зачет: нет

Лабораторные занятия: 18 (час.)

Самостоятельная работа: 50 (час.)

Всего часов: 86 (час.)

Составитель: Ерёмин И.Е.

Факультет Математики и информатики

Кафедра Информационных и управляющих систем

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Ознакомить обучаемых с базовыми алгоритмами и основными математическими методами компьютерной визуализации изображений. Сформировать систему знаний, дающую возможность результативно использовать ЭВМ для решения графических задач.

1.2. Задачи изучения дисциплины

По завершению курса «Компьютерная геометрия и графика», обучаемые должны приобрести устойчивые навыки и умения, позволяющие реализовать формирование электронных изображений геометрических объектов, а также решать задачи их графического вывода.

- 1.3. Перечень разделов (тем) необходимых дисциплин
 - 1.3.1. Алгебра и геометрия: векторно-матричные вычисления, параметрические уравнения линий и поверхностей.
 - 1.3.2. Вычислительная математика: методы интерполяции и аппроксимации исходной зависимости.
 - 1.3.3. Алгоритмические языки и программирование: процедурное и функциональное программирование.

2. Содержание дисциплины

2.1. Федеральный компонент

Обще профессиональная дисциплина

ГОС ВПО: 2040 ОПД – Ф.13.

2.2. Лекционные занятия

- 2.2.1. Введение. Предмет компьютерной графики: основные задачи компьютерной графики; области применения диалоговых графических систем – 2 ч.
- 2.2.2. Тема 1. Основные понятия компьютерной графики: способы компьютерной визуализации изображений; основные характеристики раstra; принципы формирования цвета; цветовые модели; кодирование цвета; атрибуты графического образа – 4 ч.
- 2.2.3. Тема 2. Координатные модели и их преобразования: виды координат и типы координатных моделей; матрицы преобразования координатных моделей геометрических фигур; проективные изображения – 4 ч.
- 2.2.4. Тема 3. Базовые растровые алгоритмы: алгоритмы вывода прямой линии; алгоритмы построения кривой Безье; алгоритмы вывода фигур; стили заполнения, кисть, текстура; фрактальные изображения – 4 ч.
- 2.2.5. Тема 4. Методы и алгоритмы трехмерной графики: математические модели поверхностей; преобразования моделей поверхностей; визуализация объемных изображений; модели отражения света – 4 ч.

2.3. Лабораторные занятия

- 2.3.1. Вводное лабораторное занятие: базовые возможности пакета MatLAB; знакомство с графическими ресурсами пакета – 2 ч.
- 2.3.2. Лабораторная работа 1. Работа с графическими средствами MatLAB: Использование базовых графических возможностей пакета для изображения точек и линий на плоскости и в пространстве – 2 ч.
- 2.3.3. Лабораторная работа 2. Построение 2D и 3D изображений: использование математических моделей для изображения плоских и трехмерных фигур – 2 ч.

- 2.3.4. Лабораторная работа 3. Преобразование 2D изображений: использование матриц преобразования координатных моделей плоских фигур – 2 ч.
- 2.3.5. Лабораторная работа 4. Построение заполненных полигонов: использование математических моделей для изображения плоских фигур – 2 ч.
- 2.3.6. Лабораторная работа 5. Реализация 3D изображений: использование различных моделей визуализации поверхности – 2 ч.
- 2.3.7. Лабораторная работа 6. Вариации формы шара: использование средств MatLAB для изображения трансформаций сферы – 2 ч.
- 2.3.8. Лабораторная работа 7. Создание анимационных графиков: освоение различных способов реализации анимационных изображений – 2 ч.
- 2.3.9. Итоговое лабораторное занятие: систематизация практических навыков, полученных в рамках изучаемой дисциплины – 2 ч.

2.4. Самостоятельная работа студентов

- 2.4.1. Графические средства системы MatLAB: изучение встроенных функций и операторов графического процессора пакета – 30 ч.

Рекомендуемая литература:

1. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MatLAB. М.: Лекс-Книга, 2005. – 496 с.
2. Потемкин В.Г. Система MatLAB 5 для студентов: справочное пособие. М.: Диалог-МИФИ, 1998. – 314 с.
3. Дьяконов В.П. Справочник по применению PC MatLAB. М.: Физматлит, 1993. – 112 с.

- 2.4.2. Расчетно-графическая работа 1. Построение изображений геометрических фигур на базе координатных моделей – 10 ч.

Задание:

1. Построить изображение правильного n -стороннего многоугольника, вписанного в окружность с радиусом r и центром $O(0,0)$, на сцене $[-5\ 5\ -5\ 5]$.
2. Наложить на фигуру изображение правильной n -конечной звезды, вершины которой расположены на серединах сторон полученного многоугольника.
3. Заполнить заданную область изображения звезды.

- 2.4.3. Расчетно-графическая работа 2. Построение вариаций трехмерного изображения сферы – 10 ч.

Задание:

1. Построить изображение сфероида (эллипсоида) радиуса r с центром $O(0,0,0)$ на трехмерной сцене $[-5, 5, -5, 5, -5, 5]$.

2. Реализовать наглядное изображение части сфероида (эллипсоида), оставшейся после его рассечения заданной плоскостью.

2.5. Вопросы к экзамену

- 2.5.1. Основные задачи компьютерной графики
- 2.5.2. Области применения диалоговых графических систем
- 2.5.3. Способы компьютерной визуализации изображений
- 2.5.4. Основные характеристики растра
- 2.5.5. Принципы формирования цвета
- 2.5.6. Цветовые модели RGB, CMY
- 2.5.7. Кодирование цвета. Палитра
- 2.5.8. Координатные модели. Однородные системы координат
- 2.5.9. Преобразования координатных моделей плоских фигур
- 2.5.10. Алгоритмы вывода прямой линии
- 2.5.11. Алгоритм построения кривых Безье
- 2.5.12. Алгоритмы вывода фигур
- 2.5.13. Алгоритмы закрашивания
- 2.5.14. Стиль линии. Перо
- 2.5.15. Алгоритмы вывода толстой линии
- 2.5.16. Стиль заполнения. Кисть. Текстура
- 2.5.17. Фракталы. Основные понятия и классификация
- 2.5.18. Геометрические фракталы
- 2.5.19. Алгебраические фракталы
- 2.5.20. Аналитическая модель поверхности
- 2.5.21. Векторная полигональная модель поверхности
- 2.5.22. Воксельная модель поверхности
- 2.5.23. Равномерная поверхностная сетка
- 2.5.24. Неравномерная поверхностная сетка
- 2.5.25. Визуализация объемных изображений
- 2.5.26. Модели отражения света
- 2.5.27. Метод Гуро
- 2.5.28. Метод Фонга

2.6. Оценочные критерии

При оценке знаний на экзамене учитывается: правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов; степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого; самостоятельность ответа; речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Критерии оценок:

- отлично – полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы; четко и правильно даны опреде-

ления и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины; для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих вопросов, с опорой на знания, приобретенные при специализации по выбранному направлению информатики.

- хорошо – раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам.

- удовлетворительно – усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определение понятий недостаточно четкое; не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

- неудовлетворительно – ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

3. Учебно-методические материалы по дисциплине

3.1. Используемая и рекомендуемая литература

Основная:

- 3.1.1. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MatLAB. М.: Лекс-Книга, 2005. – 496 с.
- 3.1.2. Пореев В.Н. Компьютерная графика. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
- 3.1.3. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю., Шандурина Г.Ф. Инженерная и компьютерная графика. М.: ДМК Пресс, 2001. – 592 с.

Дополнительная:

- 3.1.4. Бушманов А.В. Компьютерная графика: курс лекций. Благовещенск: изд-во АмГУ, 2003. – 184 с.
- 3.1.5. Дьяконов В.П. Справочник по применению РС MatLAB. М.: Физматлит, 1993. – 112 с.
- 3.1.6. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
- 3.1.7. Потемкин В.Г. Система MatLAB 5 для студентов: справочное пособие. М.: Диалог-МИФИ, 1998. – 314 с.
- 3.1.8. Уэлстринг С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии. М.: Триумф, 2003. – 320 с.

3.2. Учебные пособия:

3.2.1. Карточки с заданиями и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

3.2.2. Методические указания и индивидуальные варианты заданий для выполнения расчетно-графических работ.

4. Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины

Номер недели	Номер темы	Вопросы, изучаемые на лекции	Занятия		Используемые наглядные и методические пособия	Самостоятельная работа студентов		Форма контроля																																																																																
			Практические	Лабораторные		Содержание	Часы																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																
1	ВВ. ¹	2.2.1	-	2.3.1	3.2.1	2.4.1	30	злр ²																																																																																
2			-						3	1	2.2.2	-	2.3.2	3.2.1	злр	4	-	5	-	2.3.3	3.2.1	злр	6	-	7	2	2.2.3	-	2.3.4	3.2.1	злр	8	-	9	-	2.3.5	3.2.1	злр, сб. ³	10	-	11	3	2.2.4	-	2.3.6	3.2.1 3.2.2	2.4.2	10	злр	12	-	13	-	2.3.7	3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр, защ. ⁴	14	-	15	4	2.2.5	-	2.3.8	3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр	16	-	17	-	2.3.9	3.2.1 3.2.2	злр, защ.	18	-										
3	1	2.2.2	-	2.3.2	3.2.1			злр																																																																																
4			-						5			-	2.3.3	3.2.1		злр	6	-	7	2	2.2.3		-	2.3.4	3.2.1			злр	8	-		9	-	2.3.5	3.2.1	злр, сб. ³	10		-	11	3			2.2.4	-	2.3.6			3.2.1 3.2.2	2.4.2	10	злр	12	-	13				-	2.3.7	3.2.1 3.2.2			2.4.3	10	злр, защ. ⁴				14	-	15	4	2.2.5	-		2.3.8	3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр	16	-	17	-	2.3.9	3.2.1 3.2.2	злр, защ.
5			-	2.3.3	3.2.1				злр																																																																															
6			-							7	2	2.2.3	-	2.3.4	3.2.1		злр	8	-			9	-	2.3.5	3.2.1	злр, сб. ³	10		-	11	3	2.2.4	-	2.3.6	3.2.1 3.2.2		2.4.2	10	злр	12		-	13		-	2.3.7	3.2.1 3.2.2	2.4.3	10			злр, защ. ⁴	14	-	15	4	2.2.5	-	2.3.8	3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр				16	-	17	-	2.3.9	3.2.1 3.2.2			злр, защ.	18	-											
7	2	2.2.3	-	2.3.4	3.2.1			злр																																																																																
8			-							9			-	2.3.5	3.2.1	злр, сб. ³		10	-	11	3	2.2.4	-	2.3.6	3.2.1 3.2.2		2.4.2	10	злр	12			-	13	-	2.3.7			3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр, защ. ⁴	14	-	15	4	2.2.5			-	2.3.8		3.2.1 3.2.2	2.4.3	10			злр	16	-				17	-	2.3.9	3.2.1 3.2.2	злр, защ.	18	-																		
9			-	2.3.5	3.2.1				злр, сб. ³																																																																															
10			-							11	3	2.2.4	-	2.3.6	3.2.1 3.2.2		2.4.2	10	злр	12			-	13	-	2.3.7			3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр, защ. ⁴	14	-	15	4	2.2.5	-	2.3.8				3.2.1 3.2.2	2.4.3	10			злр	16	-	17	-	2.3.9			3.2.1 3.2.2	злр, защ.		18	-																												
11	3	2.2.4	-	2.3.6	3.2.1 3.2.2			2.4.2		10			злр																																																																											
12			-											13	-	2.3.7			3.2.1 3.2.2	2.4.3	10	злр, защ. ⁴	14	-	15	4	2.2.5	-	2.3.8				3.2.1 3.2.2	2.4.3	10			злр	16	-	17	-	2.3.9			3.2.1 3.2.2	злр, защ.		18	-																																						
13			-	2.3.7	3.2.1 3.2.2				2.4.3				10	злр, защ. ⁴																																																																										
14			-								15	4			2.2.5	-	2.3.8	3.2.1 3.2.2	2.4.3				10	злр	16			-	17	-	2.3.9	3.2.1 3.2.2	злр, защ.			18	-																																																			
15	4	2.2.5	-	2.3.8	3.2.1 3.2.2			2.4.3		10	злр																																																																													
16			-													17	-	2.3.9		3.2.1 3.2.2	злр, защ.	18			-																																																															
17			-	2.3.9	3.2.1 3.2.2				злр, защ.																																																																															
18			-																																																																																					

¹ Введение² Защита отчета о выполнении лабораторной работы³ Собеседование по результатам самостоятельной работы студентов⁴ Защита курсовой работы

Лабораторные работы Лабораторные работы

Предлагаемый курс лабораторных работ предназначен для формирования и закрепления у обучаемых практических навыков, необходимых для построения математических моделей графических изображений геометрических объектов на плоскости и в пространстве, преобразования формируемых изображений, работы с цветом и текстурой, создания анимационных изображений.

Практикум содержит вопросы текущего контроля знаний, а также учебные задания для выполнения вводного лабораторного занятия и семи лабораторных работ.

Основу программного обеспечения лабораторного практикума составляют операционная среда Windows 98 и математический пакет MatLAB 5.2.

Вводное лабораторное занятие

Тема: Базовые возможности системы MATLAB

Цель: Знакомство с графическими возможностями пакета MATLAB 5.2.

Исходные данные:

Рассматриваемая программная среда напрямую не является средством создания графических образов. Однако она обладает рядом чрезвычайно важных особенностей, которые дают возможность получить навыки, требуемые для решения основных задач компьютерной графики. Кроме того, последние версии системы MATLAB обладают мощным графическим процессором, позволяющим реализовывать качественные и достаточно реалистичные изображения самых разнообразных геометрических объектов и их композиций, создавать анимационные клипы и т.п.

Одним из основных достоинств MATLAB является его открытость, т.к. пользователь легко может ознакомиться с исходным текстом профессионально разработанных программ. Данное обстоятельство позволяет по аналогии с ними создавать собственные файлы, или использовать их “исходники” в качестве шаблонов.

Задание 1

1. Активизируйте среду MATLAB 5.2. Запустите команду **demo**. В списке, размещенном в левой части главного меню появившегося демонстрационного окна, раскройте раздел **MATLAB**.
2. Выделите подраздел **Визуализация**. Из списка, расположенного в правой нижней части меню окна демонстрации, выберите и активизируйте позицию **3D Графики**. Используя кнопки появившегося меню, просмотрите

результаты использования различных математических моделей представления поверхности. Обратите внимание на используемые операторы макроязыка MATLAB, которые отражаются в части листинга, выводимого в окне комментариев.

3. В рассматриваемом подразделе активизируйте позицию **Палитра изображений**. Ознакомьтесь с результатами использования стандартных цветовых палитр для преобразования различных исходных изображений.
4. Активизируйте позицию **Вибрация**. Используя интерфейс меню, поэкспериментируйте со сценарием визуализации колебаний мембраны.
5. Выделите подраздел **Язык/Графика**. Активизируйте позицию **Построение линий**. Поэкспериментируйте с выводом линий разных типов, толщины, цвета и размеров точек. Обратите внимание на используемые операторы макроязыка MATLAB.
6. В рассматриваемом подразделе активизируйте позицию **Графики 3D поверхностей**. Ознакомьтесь с результатами совместного изменения математических моделей описания поверхности (Plot Type), методов их окрашивания (Shading), а также цветовых палитр (Colormap).

Задание 2

1. Ознакомьтесь с содержанием подразделов **Галерея** и **Прочее**.
2. Для того чтобы просмотреть коды построения изображений **Klein II** и **Логотип** (подраздел Галерея), раскройте файлы klein 1 и logo, расположенные в папке MATLAB\toolbox\matlab\Demos.

Лабораторная работа № 1

Тема: Работа с графическими средствами PC MatLAB.

Цель: Использование базовых графических возможностей PC MatLAB для изображения точек и линий на плоскости и в пространстве.

Текущий контроль знаний

1. Что такое прямоугольные декартовы координаты точки?
2. Раскройте последовательность записи координат в обозначении точки.
3. Поясните понятия квадрантов и октанов пространства.

Исходные данные

Файлы, которые содержат коды языка PC MatLAB, называются m-файлами. Они являются обычными текстовыми файлами (т.е. файлами расширения .txt, сохраненными с расширением .m), создаваемыми с помощью текстового редактора.

Для выполнения предлагаемых заданий лабораторной работы надлежит использовать следующие функции MatLAB:

plot – оператор построения графиков в линейном масштабе (декартова система координат) по данным вектора или матрицы; PLOT(X,Y) строит по точкам (x,y)

график функции $y(x)$; PLOT(Y) дает построение графика по данным вектора y относительно его индексов;

plot3 – оператор построения линий и точек в трехмерном пространстве; PLOT3(X, Y, Z) вычерчивает линию через точки, чьи координаты - элементы x , y и z , где x , y и z - три вектора одинаковой длины;

axis – оператор отмены режима автомасштабирования графиков и обеспечения принудительного задания масштабов по осям, соответствующих требованиям пользователя; AXIS([$XMIN XMAX YMIN YMAX$]) масштабирует оси x и y на текущем графике; AXIS([$XMIN XMAX YMIN YMAX ZMIN ZMAX$]) устанавливает масштабирование в текущем 3-D графике; AXIS ('OFF') выключает графический вывод осей и маркирование их масштаба;

hold – оператор наложения одного графика на другой, что позволяет отображать на экране одновременно всех элементов изображения; HOLD (или HOLD ON) обеспечивает последующие построения с помощью оператора PLOT на фоне уже существующего графика, используя при этом установленные первоначально масштабы по осям; HOLD OFF выключает этот режим; функция HOLD без параметров указывает текущий статус режима наложения;

text – оператор вывода текста на график, начиная с указанных пользователем координат (в единицах измерения из последнего оператора PLOT); если x и y – векторы, то TEXT($X, Y, 'текст'$) будет выводить строчку для каждой пары элементов из X и Y : если 'текст' – массив той же длины, что и X и Y , то TEXT связывает каждую строчку массива с точкой, координаты которой определены векторами X и Y ; TEXT($X, Y, 'текст', 'sc'$) интерпретирует X и Y в экранных координатах, при которых (0.0, 0.0) – левый нижний угол экрана, а (1.0, 1.0) – правый верхний.

Задание 1

1. Постройте изображение на плоскости точек $A(3,2)$ и $B(-1,-4)$.
2. Выведите на экран их текстовое обозначение.
3. Соедините точки прямой линией.
4. Задайте принудительное масштабирование осей, обеспечивающее просмотр на экране всего отрезка в равных осевых пропорциях (отношение высоты и ширины графического окна примерно 3:4).
5. Исключите вывод на экран изображения осей.

Замечание. После выполнения каждого пункта заданий, все полученные графические образы сохраняйте в виде отдельных файлов, которые понадобятся для оформления отчета.

Задание 2

1. Аналогично требований задания 1, постройте трехмерное изображение треугольника ABC с высотами в точках $A(3,2,6)$, $B(-1,-4,4)$ и $C(-2,3,3)$.
2. Выведите на экран прямоугольную проекцию треугольника ABC на плоскость xu .
3. Соедините точки и их проекции пунктирными линиями.

Замечание. Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать ответы на вопросы текущего контроля знаний, подробное описание программной реализации каждого пункта задания с обязательным отражением листингов и полученных с их помощью изображений. При оформлении отчета следует использовать текстовый редактор Word.

Лабораторная работа № 2

Тема: Построение 2D и 3D изображений средствами PC MatLAB.

Цель: Использование математических моделей для изображения плоских и трехмерных фигур.

Текущий контроль знаний

1. Раскройте понятие параметрического числа образа.
2. Какие виды математических моделей могут использоваться для описания изображения объекта?
3. Приведите параметрическое уравнение окружности.

Исходные данные

; – Точка с запятой используется внутри скобок при описании матриц для разделения групп элементов, относящихся к разным строкам, Например, запись

$A=[1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 9]$ определяет матрицу A размером 3×3 .

: – Двоеточие применяется при задании элементов массивов, оно относится к операциям перечислительного характера. Например, выражения

$J:K$ интерпретируется как $[J, J+1, J+2 \dots, K]$,

$J:I:K$ представляется как $[J, J+1*I, J+2*I \dots, K]$.

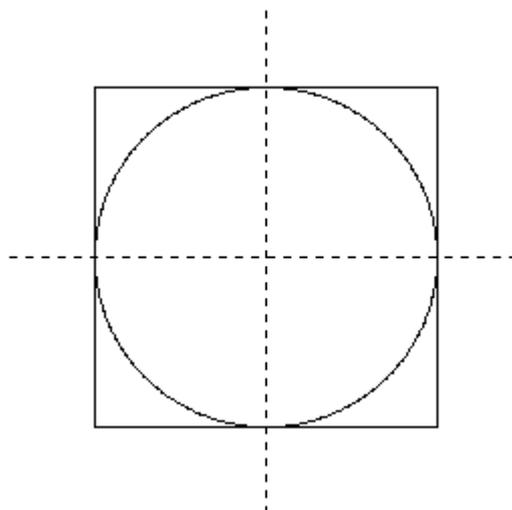
Может использоваться как признак групповой операции над элементами векторов и матриц. Например, команда

$A(:,J)$ выделяет J -й столбец матрицы A .

Axis('square') –устанавливает равные масштабы по осям. В этом режиме отсутствуют геометрические искажения, связанные с различием разрешающей способности дисплея по горизонтали и вертикали.

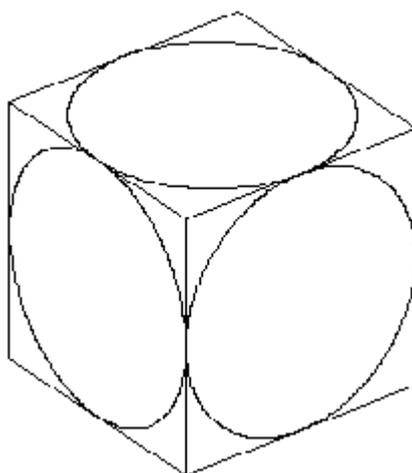
Задание 1

1. Сформируйте матрицу, являющуюся координатной моделью квадрата на плоскости. Получите его графическое изображение с помощью групповой операции над элементами матрицы. Полученный образ разместите в центре экрана, соблюдая равные масштабы по осям и отключив их графический вывод.
2. Используя параметрическое уравнение окружности, впишите ее в построенный ранее квадрат.
3. Изобразите пунктиром оси симметрии построенной фигуры (см. рис.).



Задание 2

Создайте программу построения трехмерного изображения видимых сторон куба, в каждую из которых вписаны окружности. Полученный образ разместите в центре экрана, соблюдая равные масштабы по осям и отключив их графический вывод (см. рис.).



Лабораторная работа № 3

Тема: Преобразование 2D изображений.

Цель: Использование векторно-матричных операций для преобразования координатных моделей изображения плоских фигур.

Текущий контроль знаний

1. Раскройте понятие системы однородных координат на плоскости.
2. Приведите матрицу смещения изображения плоской фигуры на заданную величину.

3. Приведите матрицы зеркалирования изображения плоской фигуры относительно осей координат.
4. Приведите матрицу общего полного масштабирования изображения плоской фигуры.

Исходные данные

Для генерации некоторых наиболее распространенных видов матриц могут использоваться следующие встроенные функции MatLAB:

`zeros(M, N)` – генерация матрицы с нулевыми элементами;

`ones(M, N)` – генерация матрицы с единичными элементами;

`eye(M, N)` – генерация матрицы с единичными диагональными элементами.

Здесь M задает число строк матрицы, а N – число столбцов. Для генерации квадратных матриц достаточно указать один аргумент, например `eye(M)`.

for – оператор организации цикла в формате:

`for <переменная> = <выражение>`

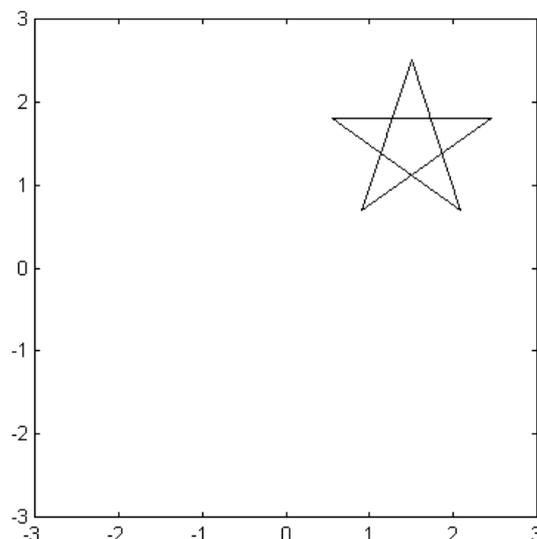
(оператор) ... (оператор)

`end`

```
Пример:  A=ones(10,3);           % формирование единичной матрицы 10x3
         for i=1:10;           % организация цикла для переменной i
           A(i,1)=3*i;         % постолбцовое изменение значений
           A(i,2)=i^2;         % элементов матрицы A
         end                   % конец действия оператора for
```

Задание 1

На базе параметрической модели окружности с параметрами $O(1.5; 1.5)$ и $r = 1$, сформируйте координатную модель 2D-изображения правильной пятиконечной звезды. Полученный образ разместите I-м квадранте декартовой системы координат, соблюдая равные масштабы по осям (см. рис.).



Для формирования требуемой матрицы рекомендуется использовать следующий алгоритм:

- Генерация матрицы единичных элементов, размер которой должен соответствовать координатной модели сторон звезды (в двухмерных однородных координатах).
- Организация цикла, обеспечивающего замену единичных элементов имеющейся матрицы на соответствующие декартовы координаты вершин звезды.

Задание 2

1. На основании сформированной координатной модели, используя матрицу смещения, получите изображение звезды, имеющей центр в точке симметричной центру исходного изображения, расположенное в III-ем квадранте декартовой системы координат, соблюдая равные масштабы по осям и отключив их графический вывод.
2. Используя соответствующие матрицы, получите зеркальные изображения исходной звезды относительно осей X и Y .

Задание 3

Сформируйте координатную модель звезды, центр которой расположен в начале координат. Используя матрицу общего полного масштабирования, получите изображение исходной фигуры, сначала уменьшенное, а затем увеличенное в три раза.

Замечание. При использовании матрицы общего полного масштабирования, после умножения на нее исходной координатной модели, полученную матрицу необходимо разделить на постоянную масштабирования.

Лабораторная работа № 4

Тема: Построение закрасенных многоугольников.

Цель: Использование математических моделей для изображения плоских фигур.

Текущий контроль знаний

1. Поясните порядок представления системы линейных алгебраических уравнений в векторно-матричной форме записи.
2. Раскройте метод векторно-матричного решения системы линейных алгебраических уравнений.

Исходные данные

Patch (X , Y , c) – функция построения закрасенных многоугольников, которые задаются координатными моделями их вершин, определенных векторами X и Y .

Данная функция генерирует последовательное соединение заданных вершин многоугольника отрезками прямых, а также автоматическое соединение первой вершины с последней, при этом закрашивается внутренняя область (или области) задаваемой фигуры.

Аргумент c определяет цвет построения. Если c – скаляр, он просто определяет цвет многоугольника (раскраска "квартира"). Если c – вектор той же длины, что X и Y , то он определяет цвет каждой вершины и внутренний цвет многоугольника (раскраска "интерполированная"). Если c – строка, то многоугольник заполняется соответствующим цветом, который может быть 'r', 'g', 'b', 'c', 'm', 'y', 'w', или 'k'.

Patch (X, Y, Z, c) создает многоугольники в 3-D координатах.

Координаты точек пересечения линейных графиков могут быть найдены на основании решения системы соответствующих линейных уравнений.

Задание 1

Постройте закрашенный шестиугольник, вписанный в окружность $r=1.5$, $O(1,1)$, на плоскости $[-3 \ 3 \ -3 \ 3]$.

Задание 2

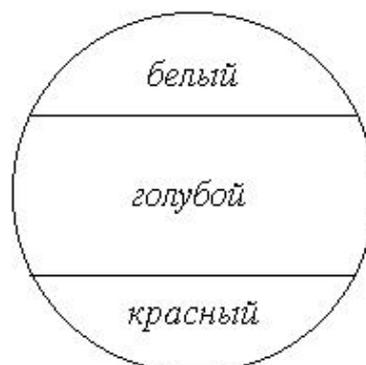
Получите изображение фигуры, образованной синусоидой и осью абсцисс для периода равного 2π .

Задание 3

1. Постройте прямые линии, заданные уравнениями: $y=1$, $x=3$, $x=y$.
2. Закрасьте треугольник, образованный пересечениями данных линий.

Задание 4

Получите изображение окружности, раскрашенной в цвета Русского флага (см. рис.).



Лабораторная работа № 5

Тема: Реализация 3D изображений.

Цель: Построение графиков поверхностей.

Текущий контроль знаний

1. Виды математических моделей, используемых для описания поверхностей.

Исходные данные

Для реализации трехмерных изображений PC MatLAB позволяет использовать ряд следующих встроенных функции:

Трехмерные графики

plot3 – построение точек и линий в трехмерном пространстве;

contour – изображение линий уровня для трехмерной поверхности (см. также **contourc**, **contour3**);

meshgrid – формирование двумерных массивов X и Y ;

mesh – построение трехмерной сетчатой поверхности (см. также **meshc**, **meshz**);

surf – построение затененной сетчатой поверхности (см. также **surfc**, **surfl**).

Управление цветом

colormap – палитра цветов;

shading – затенение поверхностей;

hidden – управление удалением невидимых линий;

whitebg – управление цветом фона;

gray – линейная палитра в оттенках серого (см. также **cooper**, **pink**, **cool**).

Управление подсветкой

lighting – управление подсветкой;

diffuse – эффект диффузного рассеяния;

material – эффект рассеяния материала поверхности.

Управление углом просмотра

view – управление положение точки просмотра.

Пример построения поверхности

```
[x,y]=meshgrid(-8:.5:8, -8:.5:8);    % формирование матрицы двух аргументов
r=sqrt(x.^2+y.^2)+eps;              % определение функции z(x,y)
Z=sin(r)./r;
mesh(Z);                             % построение поверхности
```

Задание 1

1. Постройте изображение поверхности, описанной в приведенном примере.
2. Измените графический образ, реализовав:
 - изображение затененной сетчатой поверхности с подсветкой;
 - использование линейной палитры в оттенках серого;
 - изменение цвета фона графического окна;
 - подавление вывода координатных осей.

Задание 2

1. Постройте поверхность, описываемую уравнением:

$$z = \sin(x^2 - 1) + \sin(y^2 - 1)$$
2. Отформатируйте изображение поверхности по вашему усмотрению, с целью получения наиболее эстетичного образа.

Задание 3

Постройте контурный график последней поверхности.

Задание 4

Постройте совместно три различные трехмерные реализации рассматриваемой поверхности и её контурный график и, используя функцию **subplot**.

Лабораторная работа № 6

Тема: Трансформации формы шара.

Цель: Использование встроенных операторов для изображения сферы.

Текущий контроль знаний

1. Приведите параметрическую модель сферы.

Исходные данные

$[x, y, z] = \text{sphere}(n)$ – функция для расчета сферической поверхности. Данная функция генерирует матрицы x , y , z , необходимые для построения затененной сетчатой поверхности, соответствующей сфере единичного радиуса, при числе меридианов и параллелей, равном n . По умолчанию n равно 20.

Для получения различных вариаций формы сферы можно использовать следующие модели.

Эллипсоиды

$$x = x_{сф}$$

$$y = y_{сф}$$

$$z = k z_{сф}$$

если $k < 1$, эллипсоид – сжатый

если $k > 1$, эллипсоид – вытянутый

Разнесенные полусферы

$$x = x_{сф}$$

$$y = y_{сф}$$

$$z = R + z_{сф}, \text{ если } z_{сф} > 0,$$

$z_{сф}$ – иначе

Полуэллипсоид – полусфера

$$x = x_{сф}$$

$$y = y_{сф}$$

$$z = 2 z_{сф}, \text{ если } z_{сф} > 0,$$

$z_{сф}$ – иначе

Сдвиг по x пропорционально z^n

$$x = x_{сф} + z_{сф}^n / R^{n-1}$$

$$y = y_{сф}$$

$$z = 2 z_{сф}$$

R – радиус сферы

Верхняя часть – вогнутый эллипсоид

$$x = x_{сф}$$

$$y = y_{сф}$$

$$z = R - 0,5 z_{сф}, \text{ если } z_{сф} > 0,$$

$z_{сф}$ – иначе

“Груша”

$$x = x_{сф}$$

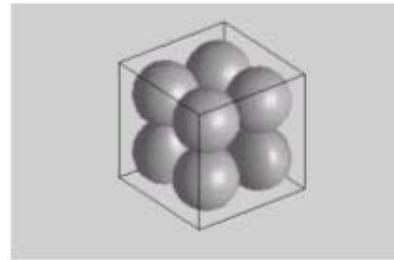
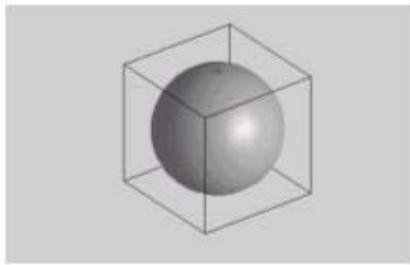
$$y = y_{сф}$$

$$z = z_{сф} + 2,5R(z_{сф}/R - 0,5)^2, \text{ если } z_{сф} > R/2,$$

$z_{сф}$ – иначе

Задание 1

1. Получите изображение подсвеченной сферы, вписанной в куб.
2. Постройте изображение восьми сфер, вписанных в куб.



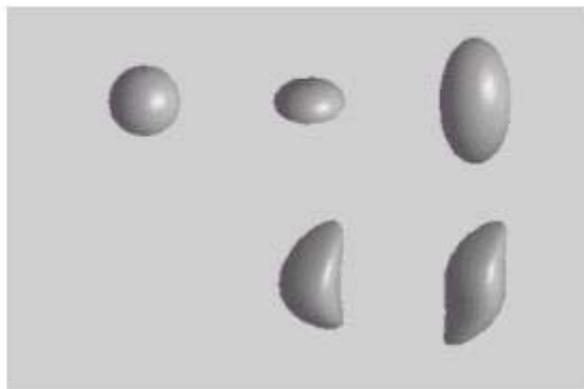
Задание 2

Постройте изображение сферы, опоясанной диском (сдавленной сферой).



Задание 3

Постройте совместно изображения сферы, сдавленного и вытянутого эллипсоидов, результатов сдвиг сферы по x пропорционально квадрату и кубу z .



Задание 4

Постройте совместно изображения сферы, разнесенных полусфер, вариации сферы “верхняя часть – вогнутый эллипсоид”, полуэллипсоида-полусферы, вариации сферы “груша”.

Лабораторная работа № 7

Тема: Создание анимационных графиков.

Цель: Освоение способов реализации анимационных графиков.

Исходные данные

Реализация анимационного графика может быть выполнена различными способами. Во-первых, методом прямой перерисовки кадров с заданной скоростью. Этот способ может иметь ряд ограничений в зависимости от сложности изображения и быстродействия компьютера. Во-вторых, с использованием специализированных операторов, позволяющих подготовить необходимое количество кадров и их вывод с необходимой скоростью.

Прямая перерисовка базируется на использовании цикла, реализующего последовательный вывод графика, меняемого требуемым образом, например, с помощью коэффициента, заданного ранжированной переменной. При этом используются оператор *pause(k)*, где k определяет время смены кадра, и оператор очистки графического окна.

Второй способ заключается в расчете и хранении всех кадров анимационного графика, которые затем проигрываются с помощью специального оператора. В рамках данного метода используются следующие функции:

Moviein(nFrames) - функция формирует массив требуемого размера в зависимости от числа кадров *nFrames*;

Getframe - функция записывает в сформированный массив данные, соответствующие кадрам;

movie(M,s) - функция проигрывает клип, кадры которого описаны в массиве M , s раз подряд.

Пример использования второго способа можно посмотреть в демонстрационном файле пакета *MatLAB* в разделе Визуализация/Вибрация. Также полезно ознакомиться с листингом соответствующего файла Matlab/Toolbox/Matlab/Demos/vibes.m.

Задание 1.

Реализуйте анимационный график поверхности, рассматриваемой в задании 1 ЛР № 5, отражающий рост ее аппликаты от 0 до некоторого фиксированного значения, методом прямой перерисовки.

Задание 2.

Реализуйте анимационный график рассматриваемой поверхности, для тех же условий ее представления, с помощью второго способа.

Расчетно-графические работы

Предлагаемые расчетно-графические работы предназначены для закрепления у обучаемых практических навыков построения графических изображений геометрических объектов на плоскости и в пространстве на базе их математических моделей. Цель каждой из работ заключается в самостоятельном решении обучаемым конкретной задачи, практическая реализация которой должна использовать изученные алгоритмические приемы машинной графики.

На защиту предоставляются: отчет о выполнении курсовой работы; работоспособный листинг созданной программы. Основу программного обеспечения составляют операционная среда Windows 98 и математический пакет MatLAB 5.2.

Отчет о выполнении расчетно-графической работы подготавливается в виде пояснительной записки со следующей структурой.

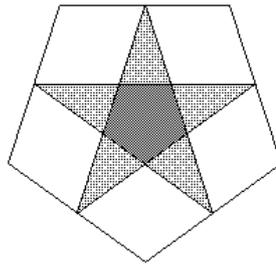
- Титульный лист.
- Индивидуальное задание.
- Непосредственно разделы отчета:
 1. Математические модели заданных геометрических фигур, необходимые для построения их изображений.
 2. Алгоритмы, типовые или специально разработанные, предлагаемые обучаемым для решения поставленной задачи.
 3. Подробные характеристики операторов или встроенных функций математического пакета MatLAB 5.2, используемых при создании программного кода.
 4. Программный код с необходимыми комментариями и конечными экранными формами.

Расчетно-графическая работа № 1

Тема: Построение изображений геометрических фигур на базе координатных моделей

Задание

1. Построить изображение правильного n -стороннего многоугольника, вписанного в окружность с радиусом r и центром $O(0,0)$, на сцене $[-5 \ 5 \ -5 \ 5]$.
2. Наложить на фигуру изображение правильной n -конечной звезды, вершины которой расположены на серединах сторон полученного многоугольника.
3. Заполнить заданную область изображения звезды.



Индивидуальные варианты заданий

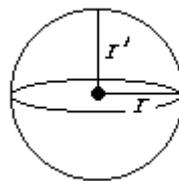
Число, n	Радиус, r	Заполненная часть
5	2	Центр звезды
6	3	Лучи звезды
7	4	Звезда целиком

Расчетно-графическая работа № 2

Тема: Построение вариаций трехмерного изображения сферы

Задание

1. Построить изображение сфероида (эллипсоида) радиуса r с центром $O(0,0,0)$ на трехмерной сцене $[-5, 5, -5, 5, -5, 5]$.



2. Реализовать наглядное изображение части сфероида (эллипсоида), оставшейся после его рассечения заданной плоскостью.

Индивидуальные варианты заданий

Фигура	Радиус r	Секущая плоскость
Сфероид ($r/r' = 1/1$)	2,0	горизонтальная
Эллипсоид ($r/r' = 2/3$)	2,5	фронтальная
Эллипсоид ($r/r' = 3/2$)	3,0	профильная

Тесты входящего контроля уровня знаний

ТЕСТ

по дисциплине “Начертательная геометрия” для специальности 230201

Вариант I

- 1) Назовите основные методы проецирования геометрических форм на плоскости:
 1. Ортогональное и параллельное проецирование.
 2. Центральное и перспективное проецирование.
 3. Центральное и параллельное проецирование.
 4. Косоугольное и прямоугольное проецирование.
- 2) Что называется осью проекций:
 1. Линия связи.
 2. Линия пересечения плоскостей проекций.
 3. Произвольно выбираемая линия.
 4. Линия перпендикулярная линии пересечения плоскостей проекций.
- 3) При каком положении относительно базовых плоскостей проекций прямая линия называется прямой общего положения:
 1. Прямая параллельная одной из плоскостей.
 2. Прямая параллельная двум плоскостям.
 3. Прямая перпендикулярная одной из плоскостей.
 4. Прямая не параллельная ни одной из плоскостей.
- 4) Каким образом может быть задана на чертеже плоскость:
 1. Проекциями одной точки.
 2. Проекциями двух точек.
 3. Проекциями трех точек, лежащих на одной прямой.
 4. Проекциями трех точек, не лежащих на одной прямой.
- 5) Как взаимно располагаются одноименные следы двух параллельных между собой плоскостей:
 1. Перпендикулярно.
 2. Параллельно.
 3. Пересекаются.
 4. Совпадают.
- 6) Сколько дополнительных плоскостей нужно ввести в систему Π_1 и Π_2 , чтобы определить натуральный вид фигуры, плоскость которой перпендикулярна к плоскости Π_1 или Π_2 :
 1. Одну.
 2. Две.
 3. Три.
 4. Четыре.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант II

- 1) Если две прямые параллельны, то их проекции:
 1. Взаимно перпендикулярны.
 2. Параллельны.
 3. Пересекаются.
 4. Совпадают.

- 2) Что представляет собой линия связи:
 1. Линию, соединяющую проекции точки, перпендикулярную оси проекций.
 2. Линию пересечения плоскостей проекций.
 3. Произвольно выбираемую линию.
 4. Линию параллельную линии пересечения плоскостей проекций.

- 3) Как выражается соотношение между проекцией отрезка прямой общего положения и самим отрезком:
 1. Длина проекции больше длины отрезка.
 2. Длина проекции меньше длины отрезка.
 3. Длина проекции равна длине отрезка.
 4. Длина проекции больше либо равна длине отрезка.

- 4) Что представляет собой след плоскости на плоскости проекций:
 1. Линию пересечения плоскости и плоскости проекций.
 2. Произвольную линию, принадлежащую рассматриваемой плоскости.
 3. Произвольную линию, принадлежащую плоскости проекций.
 4. Точку, принадлежащую плоскости и плоскости проекций.

- 5) Если точки пересечения одноименных проекций двух прямых расположены на одной линии связи, то такие прямые являются:
 1. Параллельными.
 2. Пересекающимися.
 3. Скрещивающимися.
 4. Перпендикулярными.

- 6) Сколько дополнительных плоскостей нужно ввести в систему Π_1 и Π_2 , чтобы определить натуральный вид фигуры, плоскость которой является плоскостью общего положения:
 1. Одну.
 2. Две.
 3. Три.
 4. Четыре.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант III

- 1) Отношение параллельных отрезков равно:
 1. Отношению их проекций.
 2. Сумме их проекций.
 3. Разности их проекций.
 4. Произведению их проекций.

- 2) Какие знаки имеют координаты точки, расположенной во II октанте:
 1. +, -, +.
 2. +, -, -.
 3. +, +, -.
 4. -, +, +.

- 3) Как расположена прямая в системе трех плоскостей, если все три проекции отрезка этой прямой равны между собой:
 1. Прямая образует с плоскостями проекций равные между собой углы.
 2. Прямая параллельная одной из плоскостей.
 3. Прямая параллельная двум плоскостям.
 4. Прямая перпендикулярная одной из плоскостей.

- 4) Что представляет собой фронталь плоскости:
 1. Линию пересечения плоскости горизонтальной плоскостью.
 2. Линию пересечения плоскости фронтальной плоскостью.
 3. Линию пересечения плоскости фронтально проецирующей плоскостью.
 4. Линию пересечения плоскости горизонтально проецирующей плоскостью.

- 5) Если точки пересечения одноименных проекций двух прямых расположены не на одной линии связи, то такие прямые являются:
 1. Параллельными.
 2. Пересекающимися.
 3. Скрещивающимися.
 4. Перпендикулярными.

- 6) Пусть, для определения натуральной проекции треугольника выбрана его фронталь. Решение задачи нужно начинать с преобразования:
 1. Фронтальной проекции.
 2. Горизонтальной проекции.
 3. Профильной проекции.
 4. Правосторонней системы координат в левостороннюю.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант IV

- 1) Если точка делит отрезок в отношении 1:3, то:
 1. Её проекция делит проекцию отрезка пополам.
 2. Её проекция делит проекцию отрезка в отношении 3:1.
 3. Её проекции не лежат на проекциях отрезка.
 4. Её проекция делит проекцию отрезка в том же отношении.

- 2) Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в III октанте:
 1. +, -, +.
 2. +, -, -.
 3. +, +, -.
 4. -, +, +.

- 3) Какие положения прямой линии в системе трех плоскостей считаются частными:
 1. Прямая, отличающаяся от прямой общего положения.
 2. Прямая, параллельная одной из плоскостей.
 3. Прямая, параллельная двум плоскостям.
 4. Прямая, перпендикулярная одной из плоскостей.

- 4) Что представляет собой горизонталь плоскости:
 1. Линию пересечения плоскости горизонтальной плоскостью.
 2. Линию пересечения плоскости фронтальной плоскостью.
 3. Линию пересечения плоскости фронтально проецирующей плоскостью.
 4. Линию пересечения плоскости горизонтально проецирующей плоскостью.

- 5) Если одноименные проекции двух прямых параллельны, то такие прямые являются:
 1. Параллельными.
 2. Пересекающимися.
 3. Скрещивающимися.
 4. Перпендикулярными.

- 6) Пусть, для определения натуральной проекции треугольника выбрана его горизонталь. Решение задачи нужно начинать с преобразования:
 1. Фронтальной проекции.
 2. Горизонтальной проекции.
 3. Профильной проекции.
 4. Правосторонней системы координат в левостороннюю.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант V

- 1) В каком случае при параллельном проецировании отрезок прямой линии проецируется в свою натуральную величину:
 1. Если данная прямая перпендикулярна плоскости проецирования.
 2. Если данная прямая совпадает с линией проецирования.
 3. Если данная прямая является прямой линией общего положения.
 4. Если данная прямая параллельна плоскости проецирования.

- 2) Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в IV октанте:
 1. +, -, +.
 2. +, -, -.
 3. +, +, -.
 4. -, +, +.

- 3) Как располагается фронтальная проекция отрезка прямой линии, если его горизонтальная проекция равна самому отрезку:
 1. Параллельно оси проекций OY .
 2. Параллельно оси проекций OZ .
 3. Параллельно оси проекций OX .
 4. Перпендикулярно оси проекций OX .

- 4) Что представляет собой фронтальная плоскость:
 1. Плоскость параллельную горизонтальной плоскости проекций.
 2. Плоскость перпендикулярную горизонтальной плоскости проекций.
 3. Плоскость параллельную фронтальной плоскости проекций.
 4. Плоскость перпендикулярную фронтальной плоскости проекций.

- 5) Фронтальный след плоскости является видимым, если он расположен:
 1. В положительной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 2. В отрицательной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 3. В положительной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.
 4. В отрицательной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.

- 6) Какая пирамида называется прямой:
 1. В основании которой лежит правильный многоугольник.
 2. Вершина которой проецируется в центр описанной окружности.
 3. Основанием которой является прямоугольник.
 4. Вершина которой проецируется в центр тяжести основания.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант VI

- 1) В каком случае при параллельном проецировании отрезок прямой линии проецируется в точку:
 1. Если данная прямая перпендикулярна плоскости проецирования.
 2. Если данная прямая не совпадает с линией проецирования.
 3. Если данная прямая является прямой линией общего положения.
 4. Если данная прямая параллельна плоскости проецирования.

- 2) Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в V октанте:
 1. +, -, +.
 2. +, -, -.
 3. +, +, -.
 4. -, +, +.

- 3) Как располагается горизонтальная проекция отрезка прямой линии, если его фронтальная проекция равна самому отрезку:
 1. Параллельно оси проекций OX .
 2. Параллельно оси проекций OY .
 3. Параллельно оси проекций OZ .
 4. Перпендикулярно оси проекций OX .

- 4) Что представляет собой горизонтальная плоскость:
 1. Плоскость параллельную горизонтальной плоскости проекций.
 2. Плоскость перпендикулярную горизонтальной плоскости проекций.
 3. Плоскость параллельную фронтальной плоскости проекций.
 4. Плоскость перпендикулярную фронтальной плоскости проекций.

- 5) Фронтальный след плоскости является не видимым, если он расположен:
 1. В положительной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 2. В отрицательной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 3. В положительной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.
 4. В отрицательной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.

- 6) Какая призма называется прямой:
 1. В основаниях которой лежат правильные многоугольники.
 2. Ребра которой перпендикулярны основанию.
 3. Основанием которой является прямоугольник.
 4. Грани которой представляют собой параллелограммы.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант VII

- 1) Какие плоскости проекций используются на эюре Монжа:
 1. Фронтальная и профильная
 2. Горизонтальная и профильная
 3. Горизонтальная и фронтальная
 4. Горизонтальная и вертикальная

- 2) Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в VII октанте:
 1. +, -, +
 2. -, -, -
 3. +, +, -
 4. -, +, +

- 3) Какое свойство параллельного проецирования касается отношений отрезков прямой линии:
 1. Если две прямые параллельны, то их проекции тоже параллельны.
 2. Отношение параллельных отрезков равно отношению их проекций.
 3. Если две прямые не параллельны, то их проекции не параллельны.
 4. Отношение параллельных отрезков равно не отношению их проекций.

- 4) Что представляет собой фронтально проецирующая плоскость:
 1. Плоскость параллельную горизонтальной плоскости проекций.
 2. Плоскость перпендикулярную горизонтальной плоскости проекций.
 3. Плоскость параллельную фронтальной плоскости проекций.
 4. Плоскость перпендикулярную фронтальной плоскости проекций.

- 5) Горизонтальный след плоскости является видимым, если он расположен:
 1. В положительной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 2. В отрицательной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 3. В положительной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.
 4. В отрицательной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.

- 6) Гелиса представляет собой:
 1. Коническую винтовую линию.
 2. Цилиндрическую винтовую линию.
 3. Плоскую кривую линию.
 4. Параболическую поверхность.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант VIII

- 1) Сколько плоскостей проекций используются на комплексном чертеже:
 1. Одна.
 2. Две.
 3. Три.
 4. Четыре.

- 2) Чем характеризуется “правая” система координат:
 1. Начало координат расположено справа от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_2 .
 2. Начало координат расположено слева от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_2 .
 3. Начало координат расположено справа от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_3 .
 4. Начало координат расположено слева от наблюдателя, находящегося в V октанте лицом к плоскости Π_3 .

- 3) Что называется следом прямой линии на плоскости проекции:
 1. Проекция прямой на рассматриваемую плоскость.
 2. Перпендикуляр, опущенный из точки пересечения прямой и плоскости.
 3. Точка пересечения прямой и рассматриваемой плоскости.
 4. Перпендикуляр, опущенный из любой точки, принадлежащей прямой.

- 4) Что представляет собой горизонтально проецирующая плоскость:
 1. Плоскость параллельную горизонтальной плоскости проекций.
 2. Плоскость перпендикулярную горизонтальной плоскости проекций.
 3. Плоскость параллельную фронтальной плоскости проекций.
 4. Плоскость перпендикулярную фронтальной плоскости проекций.

- 5) Горизонтальный след плоскости является не видимым, если он расположен:
 1. В положительной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 2. В отрицательной полуплоскости горизонтальной плоскости проекций.
 3. В положительной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.
 4. В отрицательной полуплоскости фронтальной плоскости проекций.

- 6) Какая поверхность не является развертываемой:
 1. Многогранная.
 2. Цилиндрическая.
 3. Сферическая.
 4. Коническая.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант IX

- 1) Если точка принадлежит прямой общего положения, то:
 1. Их проекции совпадают.
 2. Проекции точки принадлежат соответствующим проекциям прямой.
 3. Проекции точки не принадлежат проекциям прямой.
 4. Их проекции не совпадают.

- 2) Чем характеризуется “левая” система координат:
 1. Начало координат расположено справа от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_2 .
 2. Начало координат расположено слева от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_2 .
 3. Начало координат расположено справа от наблюдателя, находящегося в I октанте лицом к плоскости Π_3 .
 4. Начало координат расположено слева от наблюдателя, находящегося в V октанте лицом к плоскости Π_3 .

- 3) Какая координата равна 0 для фронтального следа прямой:
 1. y .
 2. x .
 3. z .
 4. x и y .

- 4) Где располагается горизонтальная проекция любой системы точек, расположенной в горизонтально проецирующей плоскости:
 1. На оси проекций.
 2. На фронтальном следе данной плоскости.
 3. На горизонтальном следе данной плоскости.
 4. На профилем следе данной плоскости.

- 5) Где расположено геометрическое место центра тяжести треугольника:
 1. В точке пересечения медиан.
 2. В точке пересечения высот.
 3. В точке пересечения биссектрис.
 4. В точке пересечения серединных перпендикуляров.

- 6) Какая поверхность является развертываемой:
 1. Параболическая.
 2. Цилиндрическая.
 3. Сферическая.
 4. Эллиптическая.

ТЕСТ
по дисциплине “Начертательная геометрия”
для специальности 230201

Вариант X

- 1) Как расшифровывается понятие “ортогональный”:
 1. Равноугольный.
 2. Параллельный.
 3. Косоугольный.
 4. Прямоугольный.

- 2) Каким образом откладываются координаты точки на эпюре Монжа:
 1. X – на плоскости Π_1 , Y – на оси проекций, Z – на плоскости Π_2 .
 2. X – на оси проекций, Y – на плоскости Π_2 , Z – на плоскости Π_1 .
 3. X – на оси проекций, Y – на плоскости Π_1 , Z – на плоскости Π_2 .
 4. X – на плоскости Π_2 , Y – на плоскости Π_1 , Z – на оси проекций.

- 3) Какая координата равна 0 для фронтального следа прямой:
 1. y .
 2. x .
 3. z .
 4. x и y .

- 4) Где располагается фронтальная проекция любой системы точек, расположенной во фронтально проецирующей плоскости:
 1. На оси проекций.
 2. На фронтальном следе данной плоскости.
 3. На горизонтальном следе данной плоскости.
 4. На профильном следе данной плоскости.

- 5) Где расположено геометрическое место центра окружности, описанной вокруг треугольника:
 1. В точке пересечения медиан.
 2. В точке пересечения высот.
 3. В точке пересечения биссектрис.
 4. В точке пересечения серединных перпендикуляров.

- 6) Что представляет собой боковая развертка прямого кругового конуса:
 1. Прямоугольник.
 2. Окружность.
 3. Угловой сектор.
 4. Эллипс.

Ответы к тестам

№ вопр.	Номер варианта									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1)	3	2	1	4	4	1	3	3	2	4
2)	2	1	1	2	3	4	2	1	2	3
3)	4	2	1	1	3	1	2	3	1	3
4)	4	1	2	1	3	1	4	2	3	2
5)	2	2	3	1	3	4	1	2	1	4
6)	1	2	1	2	4	2	2	3	2	3

Критерии оценки результатов тестирования

<i>Отлично</i>	- даны шесть правильных ответов.
<i>Хорошо</i>	- даны пять или четыре правильных ответа.
<i>Удовлетворительно</i>	- даны три правильных ответа.
<i>Неудовлетворительно</i>	- даны менее половины правильных ответов.

Тесты проверки остаточного уровня знаний

ТЕСТ по дисциплине “Компьютерная графика” для специальности 230201

Вариант I

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица общего полного масштабирования.
2. Матрица смещения.
3. Матрица зеркалирования относительно оси x .
4. Матрица вращения.

2) Выберите кодировку красного цвета в модели RGB :

1. [0, 0, 1].
2. [0, 1, 0].
3. [1, 0, 0].
4. [1, 1, 1].

3) Простейший алгоритм вывода прямой линии является:

1. Координатно-разностным.
2. Рекурсивным.
3. Волновым.
4. Закрашивания от внутренней точки.

4) К какой группе фракталов относится кривая Кох:

1. Алгебраическим.
2. Геометрическим.
3. Стохастическим.
4. Недетерминированным.

5) Каким видом модели поверхности является ее контурный график:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант II

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица формирования одноточечной проекции.
2. Матрица вращения.
3. Матрица смещения.
4. Матрица зеркалирования относительно оси x .

2) Выберите кодировку пурпурного цвета в модели *СМУ*:

1. [0, 0, 1].
2. [0, 1, 0].
3. [1, 0, 0].
4. [1, 1, 1].

3) Алгоритмы Брезенхема являются:

1. Координатно-разностными.
2. Рекурсивными.
3. Волновыми.
4. Закрашивания от внутренней точки.

4) К какой группе относится фрактал Мандельброта:

1. Алгебраическим.
2. Геометрическим.
3. Стохастическим.
4. Недетерминированным.

5) Каким видом модели поверхности является ее графический вывод с равным шагом по осям x и y :

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант III

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & b & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица общего полного масштабирования.
2. Матрица смещения.
3. Матрица зеркалирования относительно оси x .
4. Матрица вращения.

2) Выберите кодировку синего цвета в модели RGB :

1. $[0, 0, 1]$.
2. $[0, 1, 0]$.
3. $[1, 0, 0]$.
4. $[1, 1, 1]$.

3) Какой алгоритм предназначен для построения кривых линий:

1. Брезенхема.
2. Безье.
3. Гуро.
4. Фонга.

4) Какие фракталы содержат в своих описаниях элементы случайности:

1. Алгебраические.
2. Геометрические.
3. Стохастические.
4. Детерминированные.

5) Какой моделью поверхности является ее описание координатами вершин:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант IV

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a \end{vmatrix}$:

1. Матрица общего полного масштабирования.
2. Матрица вращения.
3. Матрица смещения.
4. Матрица зеркалирования относительно оси x .

2) Выберите кодировку голубого цвета в модели СМУ:

1. [0, 0, 1].
2. [0, 1, 0].
3. [1, 0, 0].
4. [1, 1, 1].

3) Какие алгоритмы могут быть четырех или восьмисвязными:

1. Гуро.
2. Безье.
3. Брезенхема.
4. Фонга.

4) Как фракталы относятся к группе детерминированных:

1. Алгебраические и стохастические.
2. Геометрические и стохастические.
3. Стохастические.
4. Алгебраические и геометрические.

5) Каким видом модели поверхности является ее графический вывод с равным шагом по оси аппликат:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант V

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица общего полного масштабирования.
2. Матрица смещения.
3. Матрица зеркалирования относительно оси x .
4. Матрица вращения.

2) Выберите кодировку зеленого цвета в модели RGB :

1. $[0, 0, 1]$.
2. $[0, 1, 0]$.
3. $[1, 0, 0]$.
4. $[1, 1, 1]$.

3) Какие алгоритмы предназначены для построения линий:

1. Брезенхема и Гуро.
2. Безье и Фонга.
3. Гуро и Фонга.
4. Брезенхема и Безье.

4) Какие фракталы используют методы анализа состояний нелинейных динамических систем:

1. Алгебраические.
2. Геометрические.
3. Стохастические.
4. Недетерминированные.

5) Какой моделью поверхности является ее действительно трехмерное представление:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант VI

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица смещения.
2. Матрица вращения.
3. Матрица формирования двухточечной проекции.
4. Матрица зеркалирования относительно оси x .

2) Выберите кодировку желтого цвета в модели *СМУ*:

1. [0, 0, 1].
2. [0, 1, 0].
3. [1, 0, 0].
4. [1, 1, 1].

3) Какой из алгоритмов исключает рекурсию при закрашивании фигур:

1. Брезенхема.
2. Безье.
3. Волновой.
4. Закрашивание линиями.

4) Какой из перечисленных фракталов не относится к алгебраическим:

1. Мандельброта.
2. Ньютона.
3. Кривая Кох.
4. Джулия.

5) Каким видом модели поверхности является ее графический вывод на основании системы параметрических уравнений:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант VII

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица общего полного масштабирования.
2. Матрица зеркалирования относительно оси y .
3. Матрица зеркалирования относительно оси x .
4. Матрица вращения.

2) Выберите кодировку белого цвета в модели RGB :

1. $[0, 0, 1]$.
2. $[0, 1, 0]$.
3. $[1, 0, 0]$.
4. $[1, 1, 1]$.

3) Какие алгоритмы предназначены для сложного окрашивания поверхностей:

1. Брезенхема и Гуро.
2. Безье и Фонга.
3. Гуро и Фонга.
4. Брезенхема и Безье.

4) Какой из перечисленных фракталов относится к стохастическим:

1. Мандельброта.
2. Ньютона.
3. Кривая Кох.
4. Ветка папоротника.

5) Какой моделью поверхности является ее описание координатами вершин:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант VIII

1) Как называется данная матрица

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 1 \\ 0 & b & 0 & 1 \\ 0 & 0 & c & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} :$$

1. Матрица масштабирования.
 2. Матрица образования трех точечной проекции.
 3. Матрица общего полного масштабирования.
 4. Матрица смещения.
- 2) Выберите кодировку черного цвета в модели *СМУ*:
1. [0, 0, 1].
 2. [0, 1, 0].
 3. [1, 0, 0].
 4. [1, 1, 1].
- 3) Какой из алгоритмов предназначен для удаления невидимых линий:
1. Инкрементный.
 2. Плавающего горизонта.
 3. Волновой.
 4. Закрашивание линиями.
- 4) Какой из перечисленных фракталов относится к геометрическим:
1. Мандельброта.
 2. Ньютона.
 3. Кривая Кох.
 4. Джулия.
- 5) Каким видом модели поверхности является ее графический вывод с равным шагом по осям x и y :
1. Воксельной.
 2. Векторной полигональной.
 3. Равномерной поверхностной сеткой.
 4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант XI

1) Как называется данная матрица $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$:

1. Матрица вращения.
2. Матрица зеркалирования относительно оси y .
3. Матрица зеркалирования относительно оси x .
4. Матрица зеркалирования относительно начала координат.

2) Выберите кодировку черного цвета в модели RGB :

1. [0, 0, 0].
2. [1, 1, 1].
3. [0, 1, 1].
4. [0, 0, 1].

3) Какой из алгоритмов является инкрементным:

1. Брезенхема.
2. Безье.
3. Гуро.
4. Фонга.

4) К какой группе относится фрактал «Ветка папоротника»:

1. Алгебраическим.
2. Геометрическим.
3. Стохастическим.
4. Детерминированным.

5) Какой моделью поверхности является ее действительно трехмерное представление:

1. Воксельной.
2. Векторной полигональной.
3. Равномерной поверхностной сеткой.
4. Неравномерной поверхностной сеткой.

ТЕСТ
по дисциплине “Компьютерная графика”
для специальности 230201

Вариант X

1) Как называется данная матрица
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} :$$

1. Матрица масштабирования.
 2. Матрица образования трех точечной проекции.
 3. Матрица общего полного масштабирования.
 4. Матрица смещения.
- 2) Выберите кодировку белого цвета в модели СМУ:
1. [0, 0, 0].
 2. [1, 1, 1].
 3. [0, 1, 1].
 4. [0, 0, 1].
- 3) Какой из алгоритмов является наиболее эффективным при для сложного окрашивания поверхностей:
1. Брезенхема.
 2. Безье.
 3. Гуро.
 4. Фонга.
- 4) Какие из фракталов относятся к одной и той же группе:
1. Мандельброта и Ньютона.
 2. Кривая Кох и фрактал Мандельброта.
 3. Кривая Кох и фрактал Ньютона.
 4. Мандельброта и «Ветка папоротника».
- 5) Какой вид модели поверхности является наименее распространенным в настоящее время:
1. Воксельная.
 2. Векторная полигональная.
 3. Равномерная поверхностная сетка.
 4. Неравномерная поверхностная сетка.

Ответы к тестам

№ вопр.	Номер варианта									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1)	2	1	4	1	3	3	2	1	4	2
2)	3	2	1	3	2	1	4	4	1	1
3)	1	2	2	3	4	3	3	2	1	4
4)	2	1	3	4	1	3	4	3	3	1
5)	4	3	2	4	1	3	2	3	1	1

Критерии оценки результатов тестирования

<i>Отлично</i>	- даны пять правильных ответов.
<i>Хорошо</i>	- даны четыре правильных ответа.
<i>Удовлетворительно</i>	- даны три правильных ответа.
<i>Неудовлетворительно</i>	- даны два и менее правильных ответов.

Краткое содержание курса лекций

Введение. Предмет компьютерной графики (2 часа).

История развития компьютерной графики.

Основные задачи компьютерной графики.

Формирование, обработка и распознавание изображений.

Области применения диалоговых графических систем.

Интерактивная компьютерная графика. Системы автоматизированного проектирования. Геоинформационные системы. Системы виртуальной реальности. Моделирование игровых ситуаций.

Тема 1. Основные понятия компьютерной графики (4 часа).

Занятие 1/1.

Способы компьютерной визуализации изображений.

Растровый и векторный способы компьютерной визуализации изображений. Растеризация и векторизация. Растровая визуализация. Векторное представление графического образа. Типичная последовательность действий векторного плоттера (дисплея).

Основные характеристики растра.

Разрешающая способность растра. Понятие величины *dpi*. Размер растра. Форма пикселей. Количество цветов растра. Оценка разрешающей способности.

Принципы формирования цвета.

Опыты по разложению белого света. Цветовой круг Ньютона. Монохроматическое и полихроматическое излучения. Атрибуты характеристики цвета. Цветовой тон, яркость, насыщенность (чистота тона). Законы колориметрии.

Занятие 1/2.

Цветовые модели.

Опыты Юнга и Максвелла. Аддитивная цветовая модель RGB. Линейное уравнение трёхмерности цвета. Цветовой треугольник Максвелла. Пассивная цветовая модель CMY. Представление некоторых цветов в моделях RGB и CMY. Выражения перекодировки значения цвета в моделях CMY и RGB.

Кодирование цвета.

Полноценное или компонентное кодирование. Табличное кодирование (палитра). Стандартная палитра дисплейных 16-цветных видеорежимов EGA, VGA.

Атрибуты графического образа.

Ортогональная система координат. Параметрическое число образа. Примеры параметрических чисел образов геометрических объектов. Логические параметры и управляющие команды. Проекции, касательные, нормали, вектора.

Тема 2. Координатные модели и их преобразования (4 часа).

Занятие 2/1.

Виды координат и типы координатных моделей.

Координатный метод описания положения объектов в пространстве. Разновидности координатных моделей. Взаимные преобразования различных систем координат. Целесообразность использования и суть системы однородных координат. Уравнение связи однородных и декартовых координат точки.

Преобразования координатных моделей геометрических фигур.

Общий вид матрицы преобразования. Отличия преобразований на плоскости и в пространстве.

Занятие 2/2.

Матрицы преобразования координатных моделей.

Общий вид матрицы преобразования. Отличия преобразований на плоскости и в пространстве. Матрица смещения. Матрица Вращения. Матрицы симметричного отображения (зеркалирования). Матрица масштабирования. Матрица общего полного масштабирования. Общий алгоритм выполнения сложного преобразования.

Проективные изображения.

Понятие аппарата проецирования. Цилиндрическая и сферическая проекции. Разновидности изображения системы ортогональных координат: аксонометрическая, изометрическая и диметрическая. Коэффициенты проецирования в матрице преобразования. Одноточечная, двухточечная и трёхточечная перспективные проекции.

Тема 3. Базовые растровые алгоритмы (4 часа).

Занятие 3/1.

Алгоритмы вывода линии.

Алгоритмы вывода прямой линии. Простейший алгоритм (прямое вычисление координат). Инкрементные алгоритмы Брезенхема (четырёхсвязные и восьмисвязные). Алгоритмы построения кривых Безье. Понятие сплайна.

Алгоритмы закрашивания фигур.

Алгоритмы вывода фигур. Учет заданного изображения контура. Аналитическое описание контура. Заполнение от внутренней точки.

Занятие 3/2.

Алгоритмы закрашивания фигур.

Стили заполнения. Понятие кисти. Понятие текстуры. Особенности использования проективных текстур.

Фрактальные изображения.

Классификации фракталов. Понятие геометрического фрактала. Кривая Кох. Понятие и алгоритм построения алгебраического фрактала. Фрактал Мандельброта. Понятие стохастического фрактала. Фрактал ветки папоротника.

Тема 4. Методы и алгоритмы трехмерной графики (4 часа).

Занятие 4/1.

Математические модели поверхностей.

Аналитическая модель поверхности. Векторная полигональная модель поверхности. Воксельная модель поверхности. Равномерная поверхностная сетка. Неравномерная поверхностная сетка. Достоинства и недостатки каждой модели.

Занятие 4/2.

Визуализация объемных изображений.

Уровни построения модели трехмерного объекта. Каркасная модель. Векторно-полигональная модель. Способы удаления невидимых линий: метод вывода граней от дальней к ближним; метод плавающего горизонта; метод Z-буфера. Полигональная модель со сложным окрашиванием граней.

Модели отражения света.

Зеркальное отражение падающего света. Диффузное отражение падающего света. Смешенное отражение света. Учет освещенности сюжета рассеянным светом. Метод Гуро. Метод Фонга.

Содержание

Выписка из ГООСТ ВПО	3
Рабочая программа	4
Лабораторные работы	10
Расчетно-графические работы	22
Тесты входящего контроля уровня знаний	24
Тесты проверки остаточного уровня знаний	35
Краткое содержание курса лекций	46

Илья Евгеньевич ЕРЕМИН

*доцент кафедры Информационных и управляющих систем АмГУ,
кандидат физико-математических наук, доцент*

Компьютерная геометрия и графика
для специальности 230201 «Информационные системы и технологии»:
учебно-методический комплекс дисциплины.