

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Компьютерная графика и дизайн БЗ.ДВ.9

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 966616

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Миннегалиева Ч.Б. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Chulpan.Minnegalieva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью данного курса является рассмотрение принципов, методов и программных средств компьютерной графики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.ДВ.9 Профессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Компьютерная графика и дизайн" относится к профессиональному циклу обучения и является курсом по выбору

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность проводить техническое проектирование
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность проводить рабочее проектирование

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Теорию компьютерной графики и дизайна, включающую основные сведения о синтезе изображений и обработке визуальной информации.

2. должен уметь:

- использовать существующие графические пакеты для разработки удобных графических приложений;
- анализировать графические и мультимедийные интерфейсы с точки зрения взаимодействия человека и компьютера;
- применять основополагающие принципы разработки графических и мультимедийных систем;
- описывать набор программных средств, которые могут быть использованы в процессе разработки графических и мультимедийных систем.

3. должен владеть:

навыками решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками исследования геометрических свойств фигур и тел по заданным изображениям; навыками выполнения и составления чертежей, чтения графической информации.

применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Компьютерная графика в современных информационных системах	7	1-2	4	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Цвет и цветовые модели	7	3-4	4	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Проектирование графического интерфейса пользователя	7	5-6	4	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	7	7-8	4	0	4	контрольная точка
5.	Тема 5. Координатный метод в компьютерной графике	7	9-10	4	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы	7	11-12	4	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Методы и алгоритмы трехмерной графики	7	13-14	4	0	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Компьютерная мультипликация и мультимедиа	7	15-16	4	0	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Научная графика	7	17-18	4	0	4	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Компьютерная графика в современных информационных системах

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Плоская графика: растровые и векторные графические системы. 3D- графика, устройства отображения видеoinформации. Проблемы, с которыми сталкивается разработчик графической системы. Иерархия графических программных средств; использование базовых графических средств

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Основные возможности графических редакторов.

Тема 2. Цвет и цветовые модели

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Аддитивная цветовая модель RGB. Разностные цветовые модели CMY и CMYK. Другие цветовые модели (HSB, Lab, YUV, ?). Плашечные цвета. Цветовой охват. Кодирование цвета. Палитра и глубина цвета. Индексированный цвет.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа с разными цветовыми моделями в графических редакторах.

Тема 3. Проектирование графического интерфейса пользователя

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Выбор стилей и техники взаимодействия с пользователем; человеко-машинные аспекты проектирования; динамика цвета; структурирование информации для улучшения понимания. Принципы человеко-машинного взаимодействия: мотивация; создание и оценка эргономичных систем.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Проектирование интерфейса пользователя при помощи C#.

Тема 4. Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

3D-конвейер и синтез 3D-изображений. Обобщенная структурная схема 3D-акселератора. Современные методы текстурирования, фильтрации, сглаживания. Характеристики современных 3D-акселераторов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Геометрические объекты 3 ds Max. Сечения объектов. Настройка камеры.

Тема 5. Координатный метод в компьютерной графике

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Двумерные преобразования координат. Преобразование точек (поворот, масштабирование, отражения, сдвиги). Преобразование прямых. Пересечение прямых. Комбинированные преобразования. Преобразование площади. Инварианты. Однородные координаты. Перенос, поворот вокруг произвольной точки. Отражение относительно произвольной прямой. Интерпретация однородных координат проецированием. Условия правильного выполнения преобразований. Трехмерное аффинное преобразование. Повороты вокруг координатных осей. Отражения относительно координатных плоскостей. Перенос. Композиция преобразований. Поворот вокруг произвольной оси. Отражение относительно произвольной плоскости. Проекция. Иерархическая схема основных типов проекций. Параллельные проекции. Аксонометрическая проекция, диметрия, изометрия. Косоугольные проекции (свободная, кабинетная). Перспективная проекция (одноточечная, двухточечная, трехточечная). Методы создания перспективных видов (перенос и вращения в сочетании с одноточечной перспективой). Точки схода и след точек. Фотография и перспективные преобразования. Стереографическая проекция. Восстановление трехмерных объектов по проекциям.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Преобразования 3 ds Max. Сдвиг, поворот, масштабирование.

Тема 6. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Алгоритмы вычислительной геометрии. Отсечение отрезка. Построение выпуклой оболочки. Триангуляция Делоне. Алгоритмы растеризации линий. Прямое вычисление координат и инкрементные алгоритмы. Алгоритмы Брезенхэма (8 и 4 ?связный). Алгоритм Брезенхэма для окружности (или эллипса). Параметрические полиномиальные кривые. Кривая Безье. Геометрический алгоритм для кривой Безье. Алгоритмы вывода фигур. Простейший рекурсивный алгоритм закрашивания. Рекурсивный алгоритм закрашивания линиями. Алгоритмы заполнения, которые используют математическое описание контура Стиль линии. Перо Алгоритмы вывода толстой линии. Алгоритмы вывода пунктирной линии Стиль заполнения. Кисть. Текстура. Наложение текстуры на многогранник. Триангуляция при текстурировании. Фракталы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Группа Shapes в 3ds Max. Создание сплайнов. Виды точек: угловая, сглаживающая, Безье

Тема 7. Методы и алгоритмы трехмерной графики

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Модели описания поверхностей. Аналитическая модель, параметрические полиномиальные поверхности. Полигональное представление трехмерных объектов (векторная полигональная модель). Линейно-узловая модель. Воксельная модель. Равномерная сетка. Неравномерная сетка. Изолинии. Методы реалистичной визуализации 3D-сцен. Каркасная визуализация. Удаление невидимых точек, линий (алгоритмы Робертса и Аппеля), поверхностей. Сортировка по глубине (метод художника). Метод плавающего горизонта. Метод Z-буфера. Методы оптимизации: отсечение нелицевых граней, метод оболочек, разбиение пространства, иерархии. Закрашивание поверхностей. Модели отражения света (зеркальное, диффузное, закон Ламберта). Метод Гуро. Метод Фонга. Преломление света. Введение в трассировку лучей. Метод обратной трассировки. Ограничения метода. Структура базовой операции.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Полигональное моделирование в 3 ds Max. Модификаторы. Работа с вершинами, гранями, полигонами.

Тема 8. Компьютерная мультипликация и мультимедиа

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Покадровая анимация; анимация камеры; система сценариев; анимация сочлененных структур; захват движения; процедурная анимация; деформация. Технологии работы с мультимедиа: аудио, видео и графика; устройство систем мультимедиа; программные средства для разработки приложений мультимедиа; виртуальная реальность

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Создание анимации в 3 ds Max. Анимация при помощи ключей. Анимация параметров. Модификаторы анимации.

Тема 9. Научная графика

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Редакторы для набора и верстки формул для научных текстов. История вопроса. Системы векторной графики для построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, отображения результатов экспериментов. Возможности CorelDraw, MathCAD, MatLab.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Возможности системы Mathematica для создания научной графики.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Компьютерная графика в современных информационных системах	7	1-2	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Цвет и цветовые модели	7	3-4	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Проектирование графического интерфейса пользователя	7	5-6	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	7	7-8	подготовка к контрольной точке	12	контрольная точка
5.	Тема 5. Координатный метод в компьютерной графике	7	9-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
6.	Тема 6. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы	7	11-12	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
7.	Тема 7. Методы и алгоритмы трехмерной графики	7	13-14	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
8.	Тема 8. Компьютерная мультипликация и мультимедиа	7	15-16	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
9.	Тема 9. Научная графика	7	17-18	подготовка к тестированию	12	тестирование
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- активная и интерактивная форма проведения занятий
- Мультимедийный проектор,

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Компьютерная графика в современных информационных системах

домашнее задание , примерные вопросы:

Графические редакторы. Основные возможности. Форматы графических файлов.

Тема 2. Цвет и цветовые модели

домашнее задание , примерные вопросы:

Цветовые модели. Особенности работы в разных цветовых моделях.

Тема 3. Проектирование графического интерфейса пользователя

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные требования к графическому интерфейсу пользователя.

Тема 4. Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования

контрольная точка , примерные вопросы:

Геометрические объекты в 3 ds Max. Виды объектов. Сечения объектов. Параметры.

Настройка камеры.

Тема 5. Координатный метод в компьютерной графике

домашнее задание , примерные вопросы:

Локальная система координат. Формулы геометрических преобразований в координатах.

Тема 6. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы

домашнее задание , примерные вопросы:

Основы полигонального моделирования. Вершины, грани, полигоны.

Тема 7. Методы и алгоритмы трехмерной графики

домашнее задание , примерные вопросы:

Моделирование в 3 ds Max. Полигональное моделирование. Loft-моделирование.

Тема 8. Компьютерная мультипликация и мультимедиа

домашнее задание , примерные вопросы:

Анимация при помощи ключей. Анимация параметров. Модификаторы анимации.

Тема 9. Научная графика

тестирование , примерные вопросы:

Создание научной графики в различных приложениях. Возможности Excel, системы Mathematica, MATLAB. Программы для редактирования формул.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Плоская графика: растровые и векторные графические системы.
2. 3D- графика, устройства отображения видеоинформации.
3. Иерархия графических программных средств
4. Использование базовых графических средств (OpenGL, MFC, DirectX, GDI).
5. Аддитивная цветовая модель RGB.
6. Разностные цветовые модели CMY и CMYK. Другие цветовые модели (HSB, Lab, YUV, ?).
7. Плещечные цвета. Цветовой охват. Кодирование цвета. Палитра и глубина цвета. Индексированный цвет.
8. Выбор стилей и техники взаимодействия с пользователем
9. Человеко-машинные аспекты проектирования
10. Структурирование информации для улучшения понимания

11. Принципы человеко-машинного взаимодействия: мотивация; создание и оценка эргономичных систем
12. 3D-конвейер и синтез 3D-изображений.
13. Обобщенная структурная схема 3D-акселератора.
14. Современные методы текстурирования, фильтрации, сглаживания.
15. Характеристики современных 3D-акселераторов.
16. Двумерные преобразования координат.
17. Преобразование точек (поворот, масштабирование, отражения, сдвиги).
18. Преобразование прямых. Пересечение прямых. Комбинированные преобразования.
19. Преобразование площади. Инварианты.
20. Однородные координаты.
21. Перенос, поворот вокруг произвольной точки. Отражение относительно произвольной прямой.
22. Интерпретация однородных координат проецированием. Условия правильного выполнения преобразований
23. Трехмерное аффинное преобразование. Повороты вокруг координатных осей.
24. Отражения относительно координатных плоскостей. Перенос.
25. Композиция преобразований. Поворот вокруг произвольной оси.
26. Отражение относительно произвольной плоскости. Проекции.
27. Иерархическая схема основных типов проекций.
28. Параллельные проекции.
29. Аксонометрическая проекция, диметрия, изометрия.
30. Косоугольные проекции (свободная, кабинетная).
31. Перспективная проекция (одноточечная, двухточечная, трехточечная).
32. Методы создания перспективных видов (перенос и вращения в сочетании с одноточечной перспективой).
33. Точки схода и след точек.
34. Фотография и перспективные преобразования.
35. Стереографическая проекция. Восстановление трехмерных объектов по проекциям.
36. Алгоритмы вычислительной геометрии. Отсечение отрезка.
37. Построение выпуклой оболочки.
38. Триангуляция Делоне. Алгоритмы растеризации линий.
39. Прямое вычисление координат и инкрементные алгоритмы.
40. Алгоритмы Брезенхэма (8 и 4 -связный).
41. Алгоритм Брезенхэма для окружности (или эллипса).
42. Параметрические полиномиальные кривые.
43. Кривая Безье. Геометрический алгоритм для кривой Безье.
44. Алгоритмы вывода фигур. Простейший рекурсивный алгоритм закрашивания.
45. Рекурсивный алгоритм закрашивания линиями.
46. Алгоритмы заполнения, которые используют математическое описание контура
47. Стиль линии. Перо Алгоритмы вывода толстой линии. Алгоритмы вывода пунктирной линии
48. Стиль заполнения. Кисть. Текстура. Наложение текстуры на многогранник.
49. Триангуляция при текстурировании. Фракталы. Метод систем итеративных функций
50. Модели описания поверхностей.
51. Аналитическая модель, параметрические полиномиальные поверхности.
52. Полигональное представление трехмерных объектов (векторная полигональная модель).
53. Линейно-узловая модель. Стрипы и фэны. Воксельная модель.
54. Равномерная сетка. Неравномерная сетка. Изолинии.

55. Методы реалистичной визуализации 3D-сцен. Каркасная визуализация. Удаление невидимых точек, линий (алгоритмы Робертса и Аппеля), поверхностей.
56. Сортировка по глубине (метод художника). Метод плавающего горизонта. Метод Z-буфера.
57. Методы оптимизации: отсечение нелицевых граней, метод оболочек, разбиение пространства, иерархии. Закрашивание поверхностей.
58. Модели отражения света (зеркальное, диффузное, закон Ламберта). Метод Гуро. Метод Фонга. Преломление света.
59. Введение в трассировку лучей. Метод обратной трассировки. Ограничения метода. Структура базовой операции.
60. Покадровая анимация; анимация камеры;
61. Система сценариев; анимация сочлененных структур; захват движения; процедурная анимация; деформация.
62. Технологии работы с мультимедиа: аудио, видео и графика
63. Устройство систем мультимедиа; программные средства для разработки приложений мультимедиа; виртуальная реальность
64. Редакторы для набора и верстки формул для научных текстов.
65. История вопроса. Возможности TeX, Scientific Work Place.
66. Системы векторной графики для построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, отображения результатов экспериментов.
67. История вопроса. Возможности CorelDraw, MathCAD, MatLab.

7.1. Основная литература:

- Математические основы компьютерной графики и анимации, Столов, Евгений Львович, 2007г.
Аналитическая геометрия на плоскости, Секаева, Лилия Раилевна; Тюленева, Ольга Николаевна, 2008г.
2. Компьютерная графика: Учебное пособие / А.С. Летин, О.С. Летина, И.Э. Пашковский. - М.: Форум, 2007. - 256 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=127915>
 3. Красильников Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений. - БХВ-Петербург, 2011, 601 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=355314>

7.2. Дополнительная литература:

Аналитическая геометрия, Привалов, Иван Иванович, 2008г.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop - <http://www.intuit.ru/studies/courses/2319/619/info>
- Алгоритмические основы современной компьютерной графики - <http://www.intuit.ru/department/graphics/graphalg>
- Алгоритмические основы растровой графики - <http://www.intuit.ru/studies/courses/993/163/info>
- Компьютерная графика - <http://compgraphics.info/>
- Создание графических моделей с помощью Open Graphics Library - <http://www.intuit.ru/studies/courses/2313/613/info>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерная графика и дизайн" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Лекционная аудитория с мультимедиапроектором

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.