Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

Кафедра математического анализа и моделирования

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Основной образовательной программы по специальности 010101.65 – Математика

Благовещенск 2012 г.

УМКД разработан ассистентом Барабаш Татьяной Константиновной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «___» _____ 201_ г. №___

Зав. кафедрой _____ / В.В.Сельвинский /

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС 010501 – Прикладная математика и информатика

от «___» _____ 201_ г. №___

Председатель УМСС _____ / В.В.Сельвинский /

СОДЕРЖАНИЕ

1 Рабочая программа учебной дисциплины 4

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины 4

1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО 4

1.3 Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика» 4

1.4 Содержание разделов и тем дисциплины 5

1.5 Самостоятельная работа 6

1.6 Образовательные технологии 6

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

1.8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерная графика» 7

1.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины 8

2 Краткое изложение программного материала 8

3 Методические указания 11

3.1 Методические указания по изучению дисциплины 11

3.2 Методические указания к практическим занятиям 12

3.3 Методические по самостоятельной работе студентов 12

4 Контроль знаний 13

4.1 Текущий контроль знаний 13

4.2 Итоговый контроль 17

5 Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе 18

1 Рабочая программа учебной дисциплины

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины

Ознакомление студентов с основами, принципами, методами и программными средствами машинной графики.

Задачи изучения курса

Систематизация подходов к изучению предмета; формирование единой системы понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов; обучение основным приемам эффективного использования систем автоматизированного проектирования; формирование логических связей с другими предметами; ознакомление с методами и способами хранения графической информации с помощью компьютера, с понятием графических примитивов, алгоритмами построения геометрических объектов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать и уметь: 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; использовать существующие графические пакеты для разработки удобных графических приложений.

владеть: навыками создания и обработки растровых и векторных графических изображений, пакетной обработки и автоматизации рутинных операций, подготовкой макетов к печати, создания компьютерной мультипликации.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Компьютерная графика» является дисциплиной, входящей в цикл специальных дисциплин для специальности 010101 – «Математика» (СД.Ф.06). Государственный стандарт предусматривает следующее содержание курса знание принципов работы с графикой на компьютере, основных моделей представления графической информации в компьютере, принципов функционирования графических пакетов, умение выбрать подходящий инструментарий для решения конкретной задачи.

1.3 Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 120 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
1	Введение в предмет «Компьютерная графика»	8	1	Лекция (2 час.)	
2	Цвет и цветовые модели	8	1-3	Лекция (8 час.), практическая работа (4 час.) самостоятельная работа по темам практических занятий (2 час.)	Устный опрос по теме практической работы, зачет практической работы
3	Координатный метод в компьютерной графике	8	3-6	Лекция (12 час.), практическая работа (6 час.) самостоятельная работа по темам практических занятий (2 час.)	Устный опрос по теме практической работы, зачет практической работы
4	Базовые вычислительные	8	6-9	Лекция (12 час.), практическая работа (6 час.)	Устный опрос по теме практической работы, зачет практической работы

	и растровые алгоритмы			самостоятельная работа по темам практических занятий (2 час.)	
5	Методы и алгоритмы трехмерной графики	8	9-12	Лекция (14 час.), практическая работа (6 час.), самостоятельная работа по темам практических занятий (2 час.)	Устный опрос по темам практических работ, зачет практических работ
6	Компьютерная мультипликация и мультимедиа	8	13-15	Лекция (10 час.), практическая работа (6 час.), самостоятельная работа по темам практических занятий (3 час.)	Устный опрос по темам практических работ, зачет практических работ
7	Научная графика	8	15-16	Лекция (6 час.), практическая работа (4 час.), Подготовка к экзамену (13 час.)	Устный опрос по темам практических работ, зачет практических работ
					Экзамен

1.4 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема №1. Введение в предмет «Компьютерная графика» - 2.

Понятие компьютерной графики, история возникновения и развития, область применения, классификация графических изображений, виды компьютерной графики, современные графические системы, аппаратная база.

Тема №2. Цвет и цветовые модели – 8.

Аддитивная цветовая модель RGB, разностные цветовые модели CMY и CMYK, другие цветовые модели (HSB, Lab, YUV и др.), плашечные цвета, цветовой охват, кодирование цвета, палитра и глубина цвета, индексированный цвет, дизеринг, система управления цветом.

Тема №3. Координатный метод в компьютерной графике – 12.

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).

Проекции (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).

Тема №4. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы - 12.

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, метод систем итеративных функций.

Тема №5. Методы и алгоритмы трехмерной графики - 14.

Модели описания поверхностей (аналитическая модель, параметрические полиномиальные поверхности, полигональное представление трехмерных объектов (векторная полигональная модель), линейно-узловая модель, стрипы и фэны, 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).

Тема №6. Компьютерная мультипликация и мультимедиа – 10.

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.

Тема №7. Научная графика – 6.

Редакторы для набора и верстки формул для научных текстов, история вопроса, возможности TeX, Scientific Work Place, True Type для MS Word.

Системы векторной графики для построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, отображения результатов экспериментов, история вопроса, возможности FreeHand, CorelXara, CorelDraw, MathCAD, MatLab.

При выполнении практических работ по данному курсу студенты должны продемонстрировать умение применять на практике полученные теоретические знания.

1.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – 24 час. По данному курсу в рамках самостоятельной работы студента предполагается подготовка к устной защите практических работ, текущая подготовка по темам лекционных занятий, подготовка к контрольному тестированию и итоговому контролю в конце семестра.

1.6 Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Компьютерная графика» используются как традиционные технологии (лекция, лекция-семинар), так и инновационные технологии (использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: зачетная система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде анализа итоговых отчетов на аттестационные вопросы. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде зачета.

Зачет сдается в конце семестра. Форма сдачи зачета – устная. Необходимым условием допуска на зачет является сдача всех практических работ. В предлагаемый билет входят два вопроса: основной и дополнительный. Студент должен дать развернутый ответ на основной вопрос, и краткий – на дополнительный. Развернутый ответ предполагает полное знание теории по данной части курса, свободную ориентацию в материале, краткий ответ – основных теоретических моментов: понятий и терминологии. При выполнении указанных требований ставится отметка «зачтено».

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

1.8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерная графика»

а) Перечень обязательной (основной) литературы

1.8.1. Гурский, Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS3, Coreldraw X3, Illustrator CS3 / Ю.А. Гурский, И.В. Гурская, А.В. Жвалевский. – СПб.: Питер, 2008. – 992 с.

1.8.2. Информатика. Базовый курс: учеб. Пос.: рек. Мин. обр. РФ / под ред. С.В. Симоновича. – М.: Питерпресс, 2007-2009. – 640 с.

1.8.3. Сиденко, Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: учебное пособие / Сиденко Л.А. – М.: Питер Пресс, 2009. – 224 с.

б) Перечень дополнительной литературы

1.8.4. Бушманов, А.В. Компьютерная графика: учеб. пособие / А.В. Бушманов; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2003. – 184 с.

1.8.5. Дьяконов, В.П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя / В.П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2002. – 768 с.

1.8.6. Луций, С.А. Самоучитель Photoshop CS2 / С.А. Луций. – СПб.: Питер, 2006. – 491 с.

1.8.7. Мураховский, В.И. Компьютерная графика: попул. энцикл. / В.И. Мураховский, под ред. С.В. Симонович. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2002. – 640 с.

1.8.8. Порев, В.Н. Компьютерная графика / В.Н. Порев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.

1.8.9. Рейнбоу, В. Компьютерная графика / В. Рейнбоу. – СПб.: Питер, 2003. – 767 с.

1.8.10. Соболев Н.А. Общая теория изображения: уч. пособие. доп. УМО / Н.А. Соболев. – М.: Архитектура-С, 2004. – 972 с.

1.8.11. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие, рек. Мин. обр. РФ / А.Л. Хейфец. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 316 с.

1.8.12. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / А.А. Чекмарев. – М.: Высшая школа, 2004. – 366 с.

1.8.13. Миронов, Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне: учебник / Д.Ф. Мироненко. – СПб.: Питер, 2004. – 216 с.

в) Периодические издания

1.8.1. Журнал «Программирование»

1.8.2. Журнал «Информационные технологии»

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iqlib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные

		и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания

1.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин.

Для проведения практических работ необходим компьютерный класс на 10-13 посадочных рабочих мест пользователей. В классе должны быть установлены: растровый графический редактор Gimp, векторный графический редактор Inkscape.

2 Краткое изложение программного материала

Семестр обучения: 8

Лекция 1

Тема №1.

Название темы: «Введение в предмет «Компьютерная графика»».

План лекции.

Понятие компьютерной графики, история возникновения и развития, область применения, классификация графических изображений, виды компьютерной графики, современные графические системы, аппаратная база.

Цели, задачи: Ввести студентов в дисциплину «Компьютерная графика», обозначить структуру курса, содержание практического практикума по основным разделам, предусмотренным Государственным образовательным стандартом, озвучить междисциплинарные связи, правила организации аудиторной и самостоятельной работы студентов, дать методические рекомендации по изучению дисциплины, указать список основной и дополнительной литературы, рекомендуемой студентам, ознакомить студентов с формами текущего и итогового контроля по дисциплине.

Ключевые вопросы: 1) Применение и роль компьютерной графики в жизни человека, 2) Современные графические системы, 3) Виды компьютерной графики.

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.2,1.8.3, 1.8.9

Выводы по теме: Компьютерная графика играет важную роль в формировании у студентов навыков и умений работы в графических пакетах. Государственный стандарт для данной дисциплины предусматривает знание принципов работы с графикой на компьютере, основных моделей представления графической информации в компьютере, принципов функционирования графических пакетов, умение выбрать подходящий инструментарий для решения конкретной задачи.

Лекции 2-5

Тема №2.

Название темы: «Цвет и цветовые модели».

План лекции.

Аддитивная цветовая модель RGB, разностные цветовые модели CMY и CMYK, другие цветовые модели (HSB, Lab, YUV и др.), плашечные цвета, цветовой охват, кодирование цвета, палитра и глубина цвета, индексированный цвет, дизеринг, система управления цветом.

Цели, задачи: дать обучающимся целостные и взаимосвязанные знания по темам «Органы зрения человека. Восприятие цвета», «Цветовые схемы и модели», «Цвет и его свойства», обеспечить творческую работу студентов совместно с преподавателем.

Ключевые вопросы: 1) Органы зрения человека, 2) Цветовые модели, 3) Управление цветом.

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.6, 1.8.7

Выводы по теме: Для доступного изложения принципов компьютерной (машинной) графики необходимо сформированное понимание устройства органов зрения человека. Кроме того, знание цветовых схем и способов представления цвета для устройств вывода информации, также способствует пониманию компьютерной графики.

Лекции 6-11

Тема №3.

Название темы: «Координатный метод в компьютерной графике».

План лекции.

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).

Проекции (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).

Цели, задачи: глубокое разъяснение и системное изложение учебного материала по теме «Координатный метод в компьютерной графике».

Ключевые вопросы: 1) Координаты в компьютерной графике, 2) Преобразование координат, 3) Однородные координаты.

Ссылки на литературные источники:

1.8.2, 1.8.4, 1.8.9

Выводы по теме: В компьютерной графике существует множество методов представления плоских и объемных фигур. Подробное рассмотрение этих методов, облегчает понимание основ работы в графических редакторах и позволяет сформировать полную картину процессов создания изображений.

Лекции 12-17

Тема №4.

Название темы: «Базовые вычислительные и растровые алгоритмы».

План лекции.

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, метод систем итеративных функций.

Цели, задачи: системное изложение теоретических и практических аспектов темы «Базовые вычислительные и растровые алгоритмы».

Ключевые вопросы: 1) Математические основы компьютерной графики, 2) Алгоритмы вывода фигур, 3)Фракталы и их свойства.

Ссылки на литературные источники:

1.8.3, 1.8.8, 1.8.9

Выводы по теме: Изучение вычислительных и растровых алгоритмов, формирует понимание основ создания новых и редактирования уже созданных изображений в графических редакторах.

Лекции 18-24

Тема №5.

Название темы: «Методы и алгоритмы трехмерной графики».

План лекции.

Модели описания поверхностей (аналитическая модель, параметрические полиномиальные поверхности, полигональное представление трехмерных объектов (векторная полигональная модель), линейно-узловая модель, стрипы и фэны, 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).

Цели, задачи: формирование ориентировочной основы для последующего усвоения и практического применения знаний по теме «Методы и алгоритмы трехмерной графики».

Ключевые вопросы: 1) Модели описания поверхностей, 2) Методы реалистичной визуализации 3D-сцен, 3) Закрашивание поверхностей.

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.2, 1.8.8, 1.8.10

Выводы по теме: Применение на практике рассматриваемых методов и алгоритмов трехмерной графики имеет важную роль в создании реалистичных объемных картин.

Лекции 25-29

Тема №6.

Название темы: «Компьютерная мультипликация и мультимедиа».

План лекции.

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.

Цели, задачи: Формирование устойчивых знаний по теме «Компьютерная мультипликация и мультимедиа», мотивация студентов к самостоятельной работе по практическим вопросам применения данной темы к созданию мультимедиа.

Ключевые вопросы: 1) Анимация, 2) Мультимедиа, 3) Виртуальная реальность.

Ссылки на литературные источники:

1.8.2, 1.8.3, 1.8.8

Выводы по теме: Изучение и применение на практике основ компьютерной мультипликации и мультимедиа дает возможность расширить познания студентов в создании изображений в графических редакторах, а также расширить эти познания, создавая динамические картинки.

Лекции 30-32

Тема №7.

Название темы: «Научная графика».

План лекции.

Редакторы для набора и верстки формул для научных текстов, история вопроса, возможности TeX, Scientific Work Place, True Type для MS Word.

Системы векторной графики для построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, отображения результатов экспериментов, история вопроса, возможности FreeHand, CorelXara, CorelDraw, MathCAD, MatLab.

Цели, задачи: рассмотреть основные прикладные программы, относящиеся к научной графике и изучить их возможности.

Ключевые вопросы: 1) Редакторы для набора и верстки формул для научных текстов, 2) Системы векторной графики для построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, 3) Системы векторной графики для отображения результатов экспериментов.

Ссылки на литературные источники:

1.8.5, 1.8.11, 1.8.12

Выводы по теме: Для полноценной работы на компьютере для людей, занимающихся научной деятельностью, а значит и студентов, важно знать основы научной графики. Знание прикладных программ работающих с научной графикой, дает возможность найти решение, вопросов и проблем, возникающих в процессе обучения.

3. Методические указания

3.1 Методические указания по изучению дисциплины

Для оптимальной организации изучения дисциплины студентам рекомендуется следовать следующим методическим указаниям.

Студенты очной формы обучения обязаны присутствовать на занятиях и выполнять все предусмотренные учебно-методическим комплексом дисциплины формы учебной работы; проходить промежуточный и итоговый контроль в виде защит практических работ, аттестации в форме тестового контроля знаний; сдачи экзамена в предлагаемой преподавателем форме.

Дисциплина «Компьютерная графика» изучается студентами в 8 семестре обучения. Семестр включает 64 часа лекционных занятий, 32 часа практических занятий и заканчивается экзаменом. На самостоятельную работу студентов отводится 24 часа.

Теоретическая часть курса включает следующие темы (в скобках указан объем каждой лекции в часах).

Тема №1. Введение в предмет «Компьютерная графика» (2).

Тема №2. Цвет и цветовые модели (8).

Тема №3. Координатный метод в компьютерной графике (12).

Тема №4. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы (12).

Тема №5. Методы и алгоритмы трехмерной графики (14).

Тема №6. Компьютерная мультипликация и мультимедиа (10).

Тема №7. Научная графика (6).

Каждая лекция содержит необходимый объем теоретического материала, изучение которого предусмотрено государственным образовательным стандартом дисциплины, а также некоторые дополнительные главы, необходимые для дальнейшего изучения прикладных дисциплин. В дополнение к лекционному материалу, студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в п.1.8.

Студенты в рамках аудиторных занятий должны, в целом, владеть понятийным аппаратом, основанном на ранее изученных дисциплинах, воспринимать теоретический материал основного содержания лекции, видеть причинно-логические связи в лекции. Для освоения темы каждой лекции на более глубоком уровне требуется дополнительная работа с теоретическим материалом в форме прочтения и изучения основной и дополнительной литературы, самостоятельной работы с лекцией.

Практические работы направлены на закрепление теоретического материала на практическом уровне и предусматривают реализацию, изученных алгоритмов по вариантам индивидуальных заданий. Для выполнения практической работы необходимо освоить теоретические основы соответствующего раздела, применить полученные знания на практике (в графическом редакторе), оформить отчет по работе. При возникновении проблемных ситуаций в ходе решения практических или освоения теоретического материала преподавателем приветствуется любой диалог или дискуссия (возможно, с участием других студентов), направленные на решение проблемы, при необходимости отведения дополнительного и/или индивидуального времени – в рамках консультаций во внеаудиторное время.

3.2 Методические указания к практическим занятиям

Практический курс предусматривает практические занятия по следующим темам (в скобках указан объем в часах, отводимый на выполнение каждой работы).

Тема №1. Цвет и цветовые модели (2).

Тема №2. Координатный метод в компьютерной графике (6).

Тема №3. Базовые вычислительные и растровые алгоритмы (6).

Тема №4. Методы и алгоритмы трехмерной графики (6).

Тема №5. Компьютерная мультипликация и мультимедиа (6).

Тема №6. Научная графика (4).

Индивидуальное задание выполняется строго в соответствии с выданным преподавателем заданием и вариантом.

Типовой расчет считается выполненным с дифференцированной оценкой, если:

1) работа выполнена полностью и в соответствии с заданием;

2) студент отвечает на основные теоретические вопросы по соответствующему разделу;

Сроки сдачи работ ограничены отведенным на выполнение практикума аудиторным временем – 32 час. практический занятий. Рекомендуется выполнять и сдавать на проверку отчеты по индивидуальным работам по мере изложения лекционного материала и выдачи заданий преподавателем. Необходимым условием допуска студента на экзамен является сдача всех практических работ.

3.3 Методические по самостоятельной работе студентов

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Компьютерная графика» отводится 24 часа.

Схема самостоятельной работы студентов, перечень тем, рекомендации по работе с литературой, рекомендации по подготовке к аттестации:

Семестр 7		
Неделя семестра	Тема и/или форма самостоятельной работы, рекомендация по работе с литературой	Кол-во часов, отведенных на самостоятельную работу
1-3	Цвет и цветовые модели. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.1, 1.8.6, 1.8.7, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	2

3-6	Координатный метод в компьютерной графике. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.2, 1.8.4, 1.8.9, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	2
6-9	Базовые вычислительные и растровые алгоритмы. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.3, 1.8.8, 1.8.9, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	2
9-12	Методы и алгоритмы трехмерной графики. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.1, 1.8.2, 1.8.8, 1.8.10, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	2
13-15	Компьютерная мультипликация и мультимедиа. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.2, 1.8.3, 1.8.8, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	3
15-16	Научная графика. Самостоятельная работа по теме практического занятия. Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций по этой теме и литературных источников 1.8.5, 1.8.11, 1.8.12, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.	3
15-16	Подготовка к итоговому тестированию (повторение и закрепление теоретического материала по всему курсу)	10

4 Контроль знаний

4.1 Текущий контроль знаний

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: зачетная система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела, а также проверки отчетов по практическим работам. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде анализа итоговых отчетов на аттестационные вопросы. Для заключительной аттестации студентов в конце семестра проводится контрольное тестирование (открытые или закрытые тестовые задания) по вариантам.

Пример закрытых тестовых заданий.

1. Графическим редактором называется программа, предназначенная для ...
   a. создания графического образа текста
   b. редактирования вида и начертания шрифта
   c. работы с графическим изображением
   d. построения диаграмм
2. Деформация изображения при изменении размера рисунка - один из недостатков ...
   a. векторной графики
   b. растровой графики
3. Примитивами в графике называются ...
   a. линия, круг, прямоугольник
   b. карандаш, кисть, ластик
   c. выделение, копирование, вставка

d. наборы цветов (палитра)

4. Минимальным объектом, используемым в векторном графике, является ...
   a. точка экрана (пиксель)
   b. объект (прямоугольник, круг и т.д.)
   c. палитра цветов
   d. знакоместо (символ)

5. Палитрами в графическом редакторе являются ...
   a. линия, круг, прямоугольник
   b. карандаш, кисть, ластик
   c. выделение, копирование, вставка
   d. наборы цветов

6. Как представить точку в трехмерном пространстве в однородных координатах?
   a. x y
   b. x y z
   c. x y z 1
   d. x y z 1 1

7. Преобразование координат - это:
   a. деформирование объекта
   b. пересчет значений координат
   c. переход из одной ситемы координат в другую

8. Что такое параметрическое число геометрического образа?
   a. задание координат объекта
   b. одна из систем координат
   c. минимальное количество параметров, задающих этот образ
   d. способ кодирования объектах

9. Как можно узнать положительную или отрицательную сторону линии, поверхности?
   a. по направлению касательных и нормальных векторов
   b. по тому, как заданы координаты объекта
   c. никак
   d. это вообще не нужно

10. Для чего машине нужно знать положительную или отрицательную сторону линии, поверхности?
   a. для определения видимых сторон тела
   b. для выделения кусков поверхностей
   c. чтобы разобраться, какие части объекта заштриховать другим цветом
   d. это вообще не нужно

11. Что из перечисленного ниже относится к аффинным преобразованиям?
   a. масштабирование по осям
   b. смещение вдоль одной из осей
   c. вращение относительно одной из осей
   d. Все

12. Что такое морфинг?
   a. степень влияния одной линии на другую
   b. постепенное превращение одного объекта в другой
   c. деформирование объекта

13. Сколько ребер, граней и вершин содержит четырехмерный куб?
   a. 22 грани, 32 ребра, 16 вершин
   b. 24 грани, 32 ребра,16 вершин
   c. 24 грани, 36 ребер, 18 вершин

14. Всегда ли отрезок B-сплайна, аппроксимирующий два последовательных прямых звена, лежит в их выпуклой оболочке?
   a. да

b. нет

15. Для чего используется отсечение
    a. для отбора той информации, которая необходима для визуализации конкретной сцены или вида, и для устранения ступенчатости
    b. для улучшения качества изображения
    c. для цветопередачи при построении изображения
16. Использование матриц позволяет:
    a. улучшить цветопередачу
    b. упростить и ускорить операции преобразования
    c. уменьшить объем z-буфера
17. Алгоритм плавающего горизонта чаще всего используется для:
    a. для трехмерного представления поверхности
    b. для представления большого количества детализированных объектов
    c. для текстулирования объектов
18. Одной из наиболее важных составных частей персонального компьютера является его видеоподсистема
    a. да
    b. нет
19. Мышь является:
    a. альтернативным способом манипулирования информацией
    b. средством вывода информации
20. Пикселизация изображений при увеличении масштаба - один из недостатков ...
    a. растровой графики
    b. векторной графики
21. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 0, 255, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?
    a. черный
    b. красный
    c. зеленый
    d. синий
22. Большой размер файла - один из недостатков ...
    a. растровой графики
    b. векторной графики

23 Физический размер изображения может измеряться в ...
    a. точках на дюйм (dpi)
    b. мм, см, дюймах или пикселах
    c. пикселах
    d. мм, см
24. Растровый графический редактор предназначен для ...
    a. построения диаграмм
    b. создания чертежей
    c. построения графиков
    d. создания и редактирования рисунков
25. В модели CMYK в качестве компонентов применяются основные цвета ...
    a. красный, зеленый, синий, черный
    b. голубой, пурпурный, желтый, черный
    c. красный, голубой, желтый, синий
    d. голубой, пурпурный, желтый, белый
26. В модели RGB в качестве компонентов применяются основные цвета ...
    a. красный, зеленый, синий
    b. голубой, пурпурный, желтый
    c. красный, голубой, желтый

d. пурпурный, желтый, черный

27. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 255,0, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?

a. черный
b. красный
c. зеленый
d. синий

28. Какой из графических редакторов является растровым?

a. Adobe Illustrator
b. Paint
c. Corel Draw

29. В процессе сжатия растровых графических файлов по алгоритму JPEG его информационный объем обычно уменьшается в ...

1) 100 раз
2) 2-3 раза
3) 10 - 15 раз
4) не изменяется

30. Разрешение изображения измеряется в ...

a. пикселах
b. точках на дюйм (dpi)
c. мм, см, дюймах

31. Преобразование масштабирования относительно начала координат имеет вид:

a. x1=x0+dx, y1=y0+dy
b. x1=x0*dx, y1=y0*dy
c. x1=x0/dx, y1=y0/dy

32. Параллельный перенос в плоском случае имеет вид

a. x1=x0+dx, y1=y0+dy
b. x1=x0*dx, y1=y0*dy
c. x1=x0/dx, y1=y0/dy

Пример открытых тестовых заданий.

1. … изображения напоминают лист клетчатой бумаги, на котором любая клетка закрашена либо черным, либо белым цветом, образуя в совокупности рисунок.
2. Коэффициент … изображения введен для определения количества пикселов матрицы рисунка по горизонтали и по вертикали.
3. Число битов, используемых компьютером для любого пиксела, называется … пиксела.
4. Число доступных цветов или градаций серого цвета равно 2 в степени равной … в пикселе.
5. В … графике изображение строится с помощью математических описаний объектов, окружностей и линий.
6. … - компьютерный код для представления цифровых символов.
7. … - побитовое отображение поверхностей, отсканированное или нарисованное, что придает поверхности реалистичный вид.
8. … - минимальный графический элемент, генерируемый видео адаптером, обычно размером с точку.
9. … - минимальный элемент текстуры, обычно относится к треугольнику.
10. … - основной метод моделирования поверхностей наложением на них изображений, называемых текстурой.
11. … - количественная оценка, показывающая, какое число пикселов графическая плата может обработать за секунду - прорисовать или назначить текстуру.
12 … - часть программного обеспечения предназначенная для управления и обновления трехмерной графики в реальном масштабе времени.

13. Проволочная скульптура, окрашивание плоскостей, плавное окрашивание и текстурирование поверхностей являются ….
14. Плоскостной рендеринг, мягкое закрашивание и трассировка луча являются типами ….
15. … способность лазерного принтера - это количество лазерных точек, которые принтер может сгенерировать на одном дюйме.
16. … предназначены для преобразования информации от процессора в видеосигнал для монитора.
17. Каждый светящийся элемент экрана формируется тремя точками люминофора - … , … и … свечения.
18. Метод устранения ступенчатости при котором каждый пиксель исходного изображения заменяется группой пикселей, называется … .

4.2 Итоговый контроль знаний

Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена конце семестра.

Экзамен сдается в конце семестра. Форма сдачи экзамена – устная. Необходимым условием допуска на экзамен является сдача всех лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Экзамен проходит в письменной форме с последующей индивидуальной беседой преподавателя с экзаменующимся. На письменную работу над билетом отводится 1 час.

Перечень теоретических вопросов:

1. Применение и роль компьютерной графики в жизни человека.
2. Модель цифрового изображения. Разрешение изображения.
3. Архитектура графических систем.
4. Техническое обеспечение систем компьютерной графики. Оцифровывающие устройства.
5. Техническое обеспечение систем компьютерной графики. Графические устройства для ввода и вывода изображений. Разрешающая способность.
6. Основы растрирования и вывода на печать. Визуализация полутонов.
7. Основы цифрового растрирования. Амплитудное растрирование.
8. Основы цифрового растрирования. Частотно-модулированное растрирование.
9. Программное обеспечение для работы с цифровыми изображениями.
10. Основные характеристики графических подсистем персональных компьютеров.
11. Способы описания графических объектов.
12. Графические стандарты компьютерной графики.
13. Учет особенностей человеческого зрения при формировании видеоизображения на экране компьютера.
14. Формирование цветного изображения. Цветовые пространства RGB и CMYK.
15. Формирование цветного изображения. Цветовые модели: HLS и HSB (HSV).
16. Математические основы компьютерной графики. Понятие связности пикселов.
17. Проекционные преобразования.
18. Растровые алгоритмы рисования отрезков. Цифровой дифференциальный анализатор.
19. Растровые алгоритмы рисования отрезков. Алгоритм Брезенхема.
20. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности.
21. Отсечение. Простой алгоритм двумерного отсечения.
22. Отсечение. Простой алгоритм двумерного отсечения.
23. Отсечение. Алгоритм отсечения Сазерленда-Коэна.
24. Отсечение многоугольников. Алгоритм Сазерленда-Ходжмена.
25. Отсечение многоугольников. Алгоритм Кируса-Бека.
26. Модели освещения. Определение векторов нормали и отражения.
27. Алгоритмы закраски областей. Алгоритм заполнения с затравкой.
28. Алгоритмы закраски областей. Метод построчного сканирования.

29. Алгоритмы удаление невидимых линий и поверхностей.
30. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритм плавающего горизонта.
31. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритм Робертса.
32. Удаление невидимых линий. Алгоритм z-буфера.
33. Построение реалистических изображений. Методы создания тени.
34. Построение реалистических изображений. Простая модель освещения.
35. Построение реалистических изображений. Модель освещения направленным источником света.

Пример экзаменационного билета:

«Утверждаю»	факультет: ФМиИ
И.о. зав. каф. МАиМ	кафедра МАиМ
_____В.В. Сельвинский	предмет: Компьютерная графика
__.__.2012	спец. 010101 (Математика)

Экзаменационный билет №1

1. Модель цифрового изображения. Разрешение изображения.
2. Алгоритмы удаление невидимых линий и поверхностей.

5 Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе

При преподавании дисциплины «Компьютерная графика» используются следующие инновационные технологии и методы: использование ресурсов сети Internet и электронных учебников при самостоятельной работе студентов, дискуссии в обсуждении проблемных ситуаций при решении поставленных задач.