


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**«Институт автоматизации и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**
(ИАПУ ДВО РАН)


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель направления подготовки
аспирантов 09.06.01 «Информатика и
вычислительная техника», д.т.н.


В.В. Грибова
« 14 » августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научно-
образовательной и инновационной
деятельности, д.ф.м.н.


Н.Г. Галкин
« 14 » августа 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

по дисциплине «Методы и алгоритмы компьютерной графики»

Направление подготовки - 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»,
профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей»

Образовательная программа «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Форма подготовки (очная)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

курс 2 семестр 4
лекции 36 час. / 1 з.е.
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.
лабораторные работы не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 54 час. / 1,5 з.е.
самостоятельная работа 45 час. / 1,25 з.е.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 867.

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ПКВК, протокол № 1 от «14» август 2014 г.

Заведующий кафедрой: д-р физ.- мат. наук, профессор Н.Г. Галкин

Составитель: д.т.н., зав. лаб. машинной графики ИАПУ ДВО РАН В.А. Бобков

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Методы и алгоритмы компьютерной графики» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Цель – ознакомить аспирантов с современными методами, алгоритмами и возможностями компьютерной графики, дать представление об организации графических систем и используемых технических средствах, о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

Задачи:

1. изучение базовых понятий и математических основ компьютерной графики;
2. ознакомление с эффективными методами и алгоритмами обработки графических данных, обеспечивающими высокое качество интерактивной визуализации графических сцен;
3. ознакомление с техническими и программными инструментальными средствами, используемыми при создании проблемно-ориентированных графических приложений.

Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6).

Профессиональные компетенции:

- способность разрабатывать и применять методы, алгоритмы и программные средства обработки и визуализации графической информации в научных исследованиях и в практических приложениях (ПК-4).

Требования к уровню усвоения содержания дисциплины.

Аспиранты должны приобрести следующие знания и умения:

Знать:

- математические основы, методы и алгоритмы построения и реалистичной визуализации изображений сложных графических сцен.

Уметь:

- критически оценивать область применимости выбранных методов, алгоритмов компьютерной графики при проведении научных исследований и решении прикладных задач.

Владеть:

- навыками применения и реализации выбранных методов и алгоритмов компьютерной графики, использования графических систем и

технических средств при разработке специализированных графических программ и проблемно-ориентированных графических приложений.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Устройства вывода графической информации (4 часа)

1. Векторные и растровые изображения.
2. Плоттеры 2D и 3D.
3. Графические дисплеи: растровые, жидко - кристаллические, плазменные, стереоскопические, голографические, объемные.
4. Видеокарта: ускорение обработки, аппаратные текстуры.

Раздел 2. Устройства ввода графической информации (2час.)

1. Диалоговые устройства ввода, событийные и опрашиваемые. Синхронный и асинхронный ввод.
2. Сканер, планшет ввода.
3. Информационная перчатка (поддержка виртуальной реальности).

Раздел 3. Принципы организации графического ПО (2 час.)

1. Многоуровневость, виртуализация, транспортабельность.
2. Стандартизация интерфейсов и форматов данных.

Раздел 4. Графический конвейер (4 час.)

1. Формирование изображения: графические примитивы и атрибуты, параметры сцены.
2. Видовые преобразования и геометрические, отсечение.
3. Системы координат, однородные координаты.
4. Матричные 2D преобразования.

Раздел 5. Организация диалога (2 час.)

1. Уровневость, обработка событий, синхронность.
2. Интерактивные методы. Метод Arcball.

Раздел 6. Структуры данных. (4 час.)

1. Бинарные деревья, quadro-структуры, BSP-структуры, октантные деревья, KD –деревья, изображения с глубиной.
2. Твердотельное представление объектов на основе пространственных примитивов и логических операций.
3. Разбиение картинной плоскости. Деление 3D пространства сцены. Оптимизация вычислений за счет использования структур данных.

Раздел 7. Методы и алгоритмы. (18 час.)

Темы:

1. Растровая развертка графических примитивов. Алгоритмы отсечения
2. Графические модели 3D объектов.
3. Построение кривых и поверхностей.
4. Геометрические преобразования 3D объектов. Матрицы и кватернионы.
5. Модели освещения.
5. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей.
6. Прямая и обратная трассировка лучей.
7. Алгоритмы визуализации (рендеринг): z-буфер, s-буфер, визуализация воксельных сцен, визуализация скалярных и векторных полей, алгоритм визуализации твердотельных объектов.
8. Построение реалистичных изображений: текстуры, тени, расчет непрямого освещения с применением метода Монте-Карло.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий, семинаров, лабораторных работ.

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Устройства вывода изображений и ввода графической информации (2 час.).

Занятие 2. Графические примитивы и атрибуты на примере графической библиотеки OpenGL. Модели цвета. Управление цветом и прозрачностью (2 час.).

Занятие 3. Растровые преобразования. Растровая развертка отрезка и многоугольника (2 час.).

Занятие 5. Геометрические преобразования. Вычисление матриц основных преобразований. Кватернионы (2 час.).

Занятие 6. Модели освещения. Вычисление диффузной и зеркальной освещенности (2 час.).

Занятие 7. Реализация алгоритма z-буфера. Модификация z-буфера с реализацией когерентности в объектном пространстве и в пространстве картинной плоскости (2 час.).

Занятие 8. Статическая и анимационная визуализация (2 час.).

Занятие 9. Алгоритмы визуализации скалярных полей. Применение аппаратных текстур (2 час.).

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Фонд оценочных средств прилагается.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 144 с. <http://www.iprbookshop.ru/13940>.

2. Осипов М.П. Системы виртуальной реальности. Учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 48 с. <http://window.edu.ru/resource/410/79410>.

3. Косников Ю.Н. Геометрические преобразования в компьютерной графике: Конспект лекций. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. - 49 с. <http://window.edu.ru/resource/898/72898>.

4. Кариев Ч.А. Основы XAML: Учебный курс. Учебный центр "Микрос". 2009. <http://window.edu.ru/resource/424/61424>.

5. Лихачев В.Н. Создание графических моделей с помощью Open Graphics Library: Курс Интернет-университета информационных технологий. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". 2011. 225 стр. window.edu.ru/resource/877/74877.

Дополнительная литература

1. Курсы лаборатории компьютерной графики при ВМК МГУ. - <http://courses.graphicon.ru>.

2. Семенов А.Б. Программирование графических процессоров с использованием Direct3D и HLSL. Курс Интернет-университета информационных технологий. - <http://window.edu.ru/resource/877/74877>.

3. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс Национального Открытого Университета "ИНТУИТ". - <http://window.edu.ru/resource/377/80377>, <http://www.intuit.ru/department/graphics/direct3dhls/>.