

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФПМИ БГУ

\_\_\_\_\_ Мандрик П.А.

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Машинная графика»

Факультет ФПМИ

Кафедра МО АСУ

Курс                      третий

Семестр                 шестой

Лекции 36 часа

Лабораторные занятия 27 часов

Всего 63 часа

Зачет 8 семестр

Минск 2011 г.

Рабочая программа составлена профессором кафедры МО АСУ Абламейко С.В.  
Обсуждена и одобрена на заседании кафедры МО АСУ

Зав. каф. М О АСУ

В.В.Краснопрошин

Обсуждена и одобрена Научно-методическим советом Факультета ФПМИ

\_\_\_\_\_ 2011 г.

Председатель Совета

П.А.Мандрик

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина “МАШИННАЯ ГРАФИКА” является одной из фундаментальных дисциплин в подготовке инженеров в области прикладной математики и информатики.

Целью преподавания дисциплины является обучить студента математическим и алгоритмическим основам построения графических изображений с использованием компьютеров, научить разрабатывать графические программы и строить реалистичные изображения на дисплее.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Арифметические и логические основы вычислительной техники», «Математика», и др.

Знания, полученные студентами в результате изучения дисциплины, являются итоговыми и используются при курсовом и дипломном проектировании, а в дальнейшем – при работе по специальности.

## **В результате изучения дисциплины студенты должны знать:**

- принципы построения компьютерных изображений;
- математические основы построения графического изображения;
- алгоритмы их реализации;
- методы модификации графических изображений;
- способы формирования изображений на терминалах различных типов;
- способы получения твердых копий.

## **Уметь:**

- описывать сложное изображение в виде совокупности простых элементов;
- разрабатывать структуры данных для описания изображения;
- разрабатывать программы формирования изображений на ПЭВМ;
- применять быстрые методы отрисовки базовых элементов на конкретных на ПЭВМ;
- анализировать быстродействие разработанных программ.

## **Иметь представление:**

- о способах решения различных задач машинной графики;
- о перспективах развития комплексов программ, использующих машинную графику;
- об основных направлениях исследований в области теории и практических разработок при создании пакетов машинной графики.

## **- 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Название разделов, тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий**

#### **2.1.1 Введение**

Введение. Цели и задачи машинной графики (МГ). История МГ. Классификация типов изображений и систем машинной графики. Растровая и векторная МГ. Интерактивная МГ.

Л. 3.1.1 - с.13–46; Л. 3.1.2 - с.9–30; Л. 3.1.3 - с.14–73; Л. 3.1.4 - с.11–42; Л. 3.1.6 – с. 18–31; **2 часа**

#### **Раздел 1. Растровая машинная графика на плоскости**

**8 часов**

#### **2.1.2. Алгоритмы построения отрезка.**

Понятие точки и линии на растре. Целочисленный алгоритм построения линии Брезенхема. Анализ погрешности, Пример.

Л. 3.1.1 - с. 48–62; Л. 3.1.5 - с. 138–146; Л. 3.2.2 - с. 156–161; **2 часа**

#### **2.1.3. Алгоритмы построения окружности и эллипса.**

Алгоритмы построения окружностей. Целочисленные алгоритмы Брезенхема построения окружности. Анализ погрешности, Пример. Алгоритм построения эллипса.

Л. 3.1.1 - с. 63–72; Л. 3.1.5 - с. 148–153; Л. 3.2.2 - с. 161–165; **2 часа**

#### **2.1.4. Алгоритмы заполнения области.**

Понятие заполненной области. Принцип четности. Заполнение области с затравкой. Растровая заливка. Заполнение путем последовательных инверсий.

Л. 3.1.1 - с. 93–118; Л. 3.1.5 - с. 153–157; Л. 3.1.6 - с. 173–198; Л. 3.2.2 - с. 165–179; **2 часа**

#### **Раздел 2. Векторная машинная графика на плоскости и в пространстве**

**16 часов**

#### **2.1.5. Аппроксимация кривых на плоскости и в пространстве.**

Аппроксимация и интерполяция заданного множества точек. Параметрическое задание кривой. Интерполяция многочленом. Кривые Эрмита и Безье, сплайны и В-сплайны.

Л. 3.1.3 - с. 218–236, 256–378; Л. 3.1.5 - с. 228–237; Л. 3.1.2 - с. 98–102, 122–161; Л. 3.1.6 - с. 219–285; **6 часов**

#### **2.1.6. Аппроксимация поверхностей.**

Параметрическое задание поверхности. Поверхности Эрмита и Безье. Моделирование поверхностей с помощью сплайнов.

Л. 3.1.5 - с. 237–244; Л. 3.1.2 - с. 163–188; Л. 3.1.3 - с. 381–479; Л. 3.1.6 - с. 287–299; **2 часа**

### **2.1.7. Геометрические преобразования точек и отрезков.**

Геометрические преобразования. Однородные координаты и матричное представление двумерных преобразований. Композиция двумерных преобразований. Матричное представление трехмерных преобразований. Композиция 3-мерных преобразований.

Л. 3.1.5 - с. 290–312, 479; Л. 3.1.2 - с. 43–65; Л. 3.1.3 - с. 76–143; Л. 3.1.6 - с. 339–347;  
Л. 3.2.2 - с. 192–196, 220–224; **2 часа**

### **2.1.8. Проекции.**

Классификация проекций. Ортогональные и центральные проекции. Проективное преобразование. Пример.

Л. 3.1.2 - с. 66–95; Л. 3.1.3 - с. 144–217; Л. 3.1.5 - с. 314–341; Л. 3.1.6 - с. 91–103, 347–351; Л. 3.2.2 - с. 226–253; **2 часа**

### **2.1.9. Алгоритмы отсечения на плоскости и в пространстве.**

Отсечение и кадрирование изображения. Отсечение регулярным окном на плоскости. Алгоритм Козна-Сазерленда. Алгоритм отсечения средней точкой. Алгоритм отсечения Кируса-Бека. Отсечение в двумерном и трехмерном пространстве. Внешнее и внутренне отсечение.

Л. 3.1.1 - с. 142–219; Л. 3.1.5 - с. 157–163; Л. 3.2.2 - с. 197–199; **4 часа**

## **Раздел 3. Формирование реалистичных изображений.**

**10 часов**

### **2.1.10. Удаление невидимых элементов объекта.**

Задача удаления скрытых линий и поверхностей. Алгоритм Робертса. Анализ выпуклости многогранника. Вычисление нормали. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм художника. Алгоритм Z-буфера.

Л. 3.1.1 - с. 230–245; Л. 3.1.5 - с. 266–289; Л. 3.1.6 - с. 353–370; Л. 3.2.2 - с. 254–316; **2 часа**

### **2.1.11. Формирование реалистичных изображений.**

Простая модель освещения. Формирование реалистических изображений. Метод Гуро. Метод Фонга. Алгоритм сканирующей строки. Метод излучений. Метод трассировки лучей. Формирование прозрачности, тени и текстуры на изображении.

Л. 3.1.1 - с. 260–273, 380–457; Л. 3.1.5 - с. 290–307; Л. 3.1.6 - с. 299–302, 366–373;  
Л. 3.2.2 - с. 16–22, 318–320, 350–452 **6 часа**

### **2.1.12. Цвет в машинной графике.**

Ахроматический и хроматический цвет. Полосы Маха. Графики МКО. Трехкомпонентные модели цветного изображения. Системы RGB, HSV, YCbCr. Гамма-коррекция изображений. Псевдополутонные и псевдоцветные изображения. Получение твердых копий изображения.

Л. 3.1.1 - с. 458–486; Л. 3.1.5 - с. 309–339; Л. 3.2.2 - с. 4–15 **2 часа**

**Всего: 36 часа**

## 2.2 Лабораторные занятия, их наименования и объем в часах

Алгоритм Брезенхема для построения линии	3 часа
Алгоритм Брезенхема для построения окружности.	4 часа
Аппроксимация и интерполяция линий	4 часа
Алгоритмы заливки областей	4 часа
Алгоритмы отсечения многоугольников	4 часа
Композиции двумерных и трехмерных преобразований	4 часа
Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей	4 часа

---

**Всего: 27 часов**

## 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1 Основная литература

- 3.1.1 Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики.- М: Мир, 1989.
- 3.1.2 Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики.- М.: Машиностроение, 1980.
- 3.1.3 Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики.- М:Мир, 2000, 2-е издание.
- 3.2.4. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики.- М.:Мир, 1985, т.1.
- 3.2.5. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики.- М.:Мир, 1985, т.2.
- 3.2.6. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений, М.:Радио и связь, 1990.

### 3.2 Дополнительная литература

- 3.2.1. Гилой В. Интерактивная машинная графика: структуры данных, алгоритмы, языки.- М.: Мир, 1981.
- 3.2.2. Шикин Е.В., А.В.Боресков А.В. Компьютерная графика: полигональные модели.- М.: Диалог-МИФИ, 2000.
- 3.2.2. Шикин Е.В., А.В. Боресков А.В., Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения.- М.:Диалог-МИФИ, 1995.
- 3.2.3. Боресков А.В., Шикин Е.В. Кривые и поверхности на экране компьютера.- М.:Диалог-МИФИ, 1998.
- 3.2.4. Боресков А.В., Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Компьютерная графика: первое знакомство.- М.: Финансы и статистика, 1996.
- 3.2.5. Шикин Е.В., Боресков А.В., Зайцев А.А. Начала компьютерной графики.- М.: Диалог-МИФИ, 1993.
- 3.2.6. Иванов В.М., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика.- М.: Радио и связь, 1995.
- 3.2.7. Котов В.Ю., Павлова А.А. Основы машинной графики. - М.: Просвещение, 1993.
- 3.2.8. Корриган Дж. Компьютерная графика: секреты и решения.- М.: Диалог-МИФИ, 1995.
- 3.2.9. Хирн Д., Бейкер М. Микрокомпьютерная графика.- М.: Мир, 1987.
- 3.2.10. Аммерал Л. Машинная графика на персональных компьютерах.- М.:Сол Систем, 1992. В 4-х книгах.