

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
А.Л. Толстик

Регистрационный № УД- 1671 /уч.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-31 03 08 Математика и информационные технологии

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 03 08-2013 (от 30.08.2013), 1-31 03 08-2014 (от 09.07.2014); учебных планов рег. № G31з-184/уч., рег. № G31з-185/уч., (30.05.2013) для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии.

СОСТАВИТЕЛИ:

Б.М. Дубров, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования, кандидат физико-математических наук, доцент;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования
(протокол № 10 от 14.05.2015г.);

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета
Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 26.05.2015г.).




Б.М. Дубров

В.С Романчик



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина специализации «Программирование компьютерной графики» разработана для студентов 3 курса заочной формы обучения для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии и 4 курса заочной сокращенной формы обучения для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям) механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

Целью данного курса является ознакомление с основными понятиями и методами компьютерной графики. Это включает в себя как векторную графику и методы ее отображения на растровых устройствах, так и растровую графику, методы ее обработки и хранения.

Одним из наиболее важных моментов в развитии современной компьютерной графики является рост алгоритмов и объектов моделирования, сближающих эту дисциплину с физикой с одной стороны и теорией алгоритмов и вычислительной геометрией с другой. Вместе с ростом компьютерной производительности современные графические системы требуют максимального приближения к объектам реального мира, и это, в свою очередь, влечет за собой активное развитие этой области.

Спецкурс «Основы компьютерной графики» покрывает важный раздел компьютерного моделирования и необходим как пользователям современных компьютерных систем так и разработчикам программного обеспечения.

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы

В результате изучения курса студент должен:

знать:

- основные математические модели двумерной и 3-мерной компьютерной графики;
- принципы растеризации векторной графики;

уметь:

- описывать модели в формате Scalable Vector Graphics;
- задавать параметры освещения сцены;

владеть:

- навыками программирования компьютерной графики в веб приложениях.

Программа курса «Программирование компьютерной графики» составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам. Его изучение базируется на знаниях, полученных студентами на предыдущих курсах при изучении дисциплин, связанных с веб-программированием и веб-дизайном: «Web-программирование»; «Методы программирования и информатика».

В соответствии с учебными планами специальностей на изучение данной дисциплины отводится:

	Экзамен, семестр	Зачет, семестр	Всего часов	В том числе аудиторных	Из них			
					Лек ций	Семинар ские занятия	Лаборато рных занятий	УСР
3 курс (заочное), 5 семестр		5	66	12	6		6	
5 курс (заочн.сокр), 9 семестр		9	66	12	6		6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Понятия растровой и векторной графики. Разновидности и характеристики устройств вывода. Разрешение и понятие растеризации векторной графики.

Тема 2. Векторные модели двумерной компьютерной графики

Определение кривых Безье. Дихотомия и алгоритм спрямления. Общее понятие В-сплайна. Контрольные точки и локальный контроль модели. Понятие рациональных кривых. Примеры. Реализация окружности в виде рациональной кривой второй степени.

Тема 3. Алгоритмы растеризации векторной графики

Алгоритмы Бразенхейма растеризации прямых и окружностей. Алгоритмы отсечения. Растеризация замкнутого контура алгоритмом сканирующей линии. Оценка сложности и сравнение различных алгоритмов.

Тема 4. Моделирование трехмерной графики

Модели поверхностей в трехмерной графике и методы их спрямления. Обзор основных алгоритмов определения видимых контуров. Алгоритм z-буфера. Алгоритм бинарного разбиения пространства. Оценка сложности.

Тема 5. Управление цветом

Физические основы цвета и трехцветные модели. Платформно-независимые и платформно-зависимые пространства цветов. Цветовые профайлы и системы управления цветом. Модели CMYK, Lab, HLS.

Тема 6. Современные модели шрифтов

Организация и использование шрифтов. Параметры текстового состояния. Текстовые объекты. Основные типы шрифтов и их сравнительный анализ. Кодировки. Простые и составные шрифты. Особенности шрифтов с большим количеством символов.

Тема 7. Форматы растровой графики

Современные графические форматы. Обзор методов сжатия растровой графики (Flate, CCITT, JPEG, JPEG2000, JBIG2). Модели наложения слоев. Фильтрация растровых изображений. Градиентные цвета.

Тема 8. Модели освещения в трехмерной графике

Типы источников освещения. Диффузионное и зеркальное отражения. Закраски Гуро и Фонга. Растеризация при помощи алгоритма сканирующей линии. Понятие о трассировке лучей.

Тема 9. Моделирование 3D графики в SVG.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1-2	Введение. Векторные модели двумерной компьютерной графики	1			1			[1-3]	Опрос
3-4	Алгоритмы растеризации векторной графики. Моделирование трехмерной графики	1			1			[1-3]	Опрос
5-7	Управление цветом. Современные модели шрифтов. Форматы растровой графики	2			2				Опрос
8-9	Модели освещения в трехмерной графике. Моделирование 3D графики в SVG	2			2				Контрольная работа
	Итого	6			6				Зачет

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фоли, Дж., ван Дам, Э. Основы интерактивной машинной графики. М.: Мир, 1987.
2. Павлидис, Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. – М.: Радио и связь, 1986.
3. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001.
4. Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб., BHV, 2002.
5. Пратт, У. Цифровая обработка изображений, т. 1, 2. – М.: Мир, 1982.

Дополнительная

1. Тихомиров, Ю. Программирование трехмерной графики. СПб.: BHV, 1998.
2. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. М.: Вильямс, 2001.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контрольные мероприятия СР по дисциплине «Основы компьютерной графики» проводятся преподавателем, как правило, во время аудиторных занятий

Полученные студентом количественные результаты СР учитываются как составная часть итоговой оценки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной и контрольной работы

Индивидуальные задания повышенной сложности для самостоятельной работы включают решение задач, выходящих за рамки основной программы курса, которые сдаются на проверку в письменном виде.

1. Модели кривых Безье
2. Аппроксимация произвольных кривых квадратичными и кубическими кривыми Безье.
3. Матрицы аффинных преобразований.
4. Параметры кривых для операций fill и stroke
5. Задание цвета в модели RGB
6. Задание цвета в модели CMYK
7. Понятие ICC профилей
8. Элементарные операции вывода текста
9. Параметры текстовых объектов
10. Особенности задания шрифтов и их стилей
11. Вывод текста вдоль кривой
12. Ограничение области видимости
13. Эффекты полупрозрачности
14. Понятие гауссова фильтра
15. Задание параметров Гауссова фильтра в SVG
16. Формулы проекции трехмерной графики на плоскость
17. Задание параметров анимации в SVG
18. Понятие событий пользователей и их обработка в SVG

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рекомендуются следующие формы диагностики компетенций.

Устно-письменная форма

1. Опросы.
2. Контрольные работы.
3. Зачет

ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Курсовая работа, как форма текущей аттестации студентов, является видом самостоятельной работы студентов, носит учебно-исследовательский характер и представляет собой решение учебной задачи по изучаемой учебной дисциплине в соответствии с установленными требованиями.

Порядок организации курсового проектирования и защиты курсовых работ определяется учреждением высшего образования.

Студент вправе выбрать тему курсовой работы из числа утвержденных на кафедре или самостоятельно предложить тему курсовой работы с обоснованием ее целесообразности. Для формирования умений и навыков работы в команде возможно выполнение группового задания, предусматривающего работу нескольких обучающихся над одной курсовой работой. В этом случае каждому из них устанавливается индивидуальный объем задач в соответствии с объемом и уровнем общих требований.

Примерная тематика курсовых работ

1. Модели анимации в технологиях WebGL и SVG
2. Программирование трехмерной компьютерной графики с использованием JavaScript, SVG и библиотеки D3.js

ПРОТОКОЛ

**СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

[illegible]

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от ____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

канд. физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.С. Романчик
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.Г. Медведев
(И.О.Фамилия)