

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 Б2.Б.7

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тимербаев М.Р.

**Рецензент(ы):**

Столов Е.Л.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Задворнов О. А.

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 941015

Казань  
2015

## 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) профессор, д.н. (доцент) Тимербаев М.Р. кафедра вычислительной математики отделение прикладной математики и информатики ,  
Marat.Timerbaev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс посвящен математическим основам компьютерной графики и методам реализации основных алгоритмов с помощью функций из библиотеки OpenGL. Дается углубленное изложение вопросов, связанных с системами координат и методами их преобразования. Рассмотрены способы представления кривых и поверхностей. Изложены основные модели, связанные с освещенностью объектов. На практических занятиях студенты осваивают работу с функциями OpenGL с помощью 3D редактора Blender.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.7 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе в 5 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Архитектура компьютеров", "Основы информатики", "Дополнительные главы информатики".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

в каких задачах применимы методы компьютерной графики.

2. должен уметь:

ориентироваться в технологиях компьютерной графики.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями: в области создания графического интерфейса, о методах создания цветовых эффектов, о способах внутреннего представления кривых и поверхностей, о приемах анимации изображения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки работы с графическими 3D пакетами типа Blender.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Человеко-машинный интерфейс. Этапы разработки. Принципы организации интерфейса с управляющей системой. Понятие об эргономике. Использование цвета, текста и иконок для отражения текущего состояния системы.	5		0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Цветовые модели: RGB, CMYB, YUV, HSB . Особенности моделей и их применение. Растровые и векторные дисплеи. Растровые и векторные изображения	5		0	0	7	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	
3.	Тема 3. Двумерная графика. Структуризация изображения. Способы визуализации линий. Векторная графика для представления кривых. Слайны и кривые Безье.	5		0	0	6	контрольная работа домашнее задание
4.	Тема 4. Трехмерная графика. Однородные координаты.. Преобразование системы координат. Пирамида отсечения. Объемлющая сфера.	5		0	0	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Структуризация. Аппроксимация поверхности полиэдром.	5		0	0	7	домашнее задание
6.	Тема 6. NURBS кривые и поверхности.	5		0	0	7	домашнее задание
7.	Тема 7. Текстовая информация. Способы модификации текстовой информации.	5		0	0	7	домашнее задание
8.	Тема 8. Модификация изображения. Анимация сцены.	5		0	0	7	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Человеко-машинный интерфейс. Этапы разработки. Принципы организации интерфейса с управляющей системой. Понятие об эргономике. Использование цвета, текста и иконок для отражения текущего состояния системы.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Создание графического пользовательского интерфейса.

**Тема 2. Цветовые модели: RGB, CMYB, YUV, HSB . Особенности моделей и их применение. Растровые и векторные дисплеи. Растровые и векторные изображения**

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

**Тема 3. Двумерная графика. Структуризация изображения. Способы визуализации линий. Векторная графика для представления кривых. Сплайны и кривые Безье.**

*лабораторная работа (6 часа(ов)):*

**Тема 4. Трехмерная графика. Однородные координаты.. Преобразование системы координат. Пирамида отсечения. Объемлющая сфера.**

*лабораторная работа (7 часа(ов)):*

**Тема 5. Структуризация. Аппроксимация поверхности полиэдром.**

*лабораторная работа (7 часа(ов)):*

**Тема 6. NURBS кривые и поверхности.**

*лабораторная работа (7 часа(ов)):*

**Тема 7. Текстовая информация. Способы модификации текстовой информации.**

*лабораторная работа (7 часа(ов)):*

**Тема 8. Модификация изображения. Анимация сцены.**

*лабораторная работа (7 часа(ов)):*

#### 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. Человеко-машинный интерфейс. Этапы разработки. Принципы организации интерфейса с управляющей системой. Понятие об эргономике. Использование цвета, текста и иконок для отражения текущего состояния системы.	5		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Цветовые модели: RGB, CMYB, YUV, HSB . Особенности моделей и их применение. Растровые и векторные дисплеи. Растровые и векторные изображения	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Двумерная графика. Структуризация изображения. Способы визуализации линий. Векторная графика для представления кривых. Сплаины и кривые Безье.	5		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Трехмерная графика. Однородные координаты.. Преобразование системы координат. Пирамида отсечения. Объемлющая сфера.	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Структуризация. Аппроксимация поверхности полиэдром.	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
6.	Тема 6. NURBS кривые и поверхности.	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
7.	Тема 7. Текстовая информация. Способы модификации текстовой информации.	5		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
8.	Тема 8. Модификация изображения. Анимация сцены.	5		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
Итого					54	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.



Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

### **Тема 1. Человеко-машинный интерфейс. Этапы разработки. Принципы организации интерфейса с управляющей системой. Понятие об эргономике. Использование цвета, текста и иконок для отражения текущего состояния системы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучить основные элементы создания графического пользовательского интерфейса.

### **Тема 2. Цветовые модели: RGB, CMYB, YUV, HSB . Особенности моделей и их применение. Растровые и векторные дисплеи. Растровые и векторные изображения**

домашнее задание , примерные вопросы:

Применение различных цветовых моделей в машинной графике.

### **Тема 3. Двумерная графика. Структуризация изображения. Способы визуализации линий. Векторная графика для представления кривых. Сплайны и кривые Безье.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Базовые алгоритмы двумерной графики. Изображение отрезков и кривых. Использование сплайнов в компьютерной графике.

контрольная работа , примерные вопросы:

Кубические сплайны для визуализации одномерных и двумерных объектов. Кривые Безье. Программирование.

### **Тема 4. Трехмерная графика. Однородные координаты.. Преобразование системы координат. Пирамида отсечения. Объемлющая сфера.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Использование однородных координат в базовых аффинных преобразованиях пространства: перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение.

### **Тема 5. Структуризация. Аппроксимация поверхности полиэдром.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Различные подходы для представления поверхностей в трехмерном пространстве.

### **Тема 6. NURBS кривые и поверхности.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Параметризация поверхности. Использование кусочных полиномов для аппроксимации кривых и поверхностей, NURBS-технологии.

### **Тема 7. Текстовая информация. Способы модификации текстовой информации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Представление текста в компьютерной графике. Методы обработки текстовой информации.

### **Тема 8. Модификация изображения. Анимация сцены.**



домашнее задание , примерные вопросы:

Создание анимационной графики. Основные методы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Программирование базовых преобразований трехмерной графики в динамике: перемещение, вращение, плавное изменение размеров объекта.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Для текущего контроля успеваемости предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы на зачет - Приложение1.

Принципы организации интерфейса с управляющей системой.

Цветовые модели: RGB, CMYB, YUV, HSB.

Растровые и векторные изображения.

Кубические сплайны для визуализации одномерных и двумерных объектов. Кривые Безье.

Использование однородных координат в базовых аффинных преобразованиях пространства: перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение.

Параметризация поверхности. Использование кусочных полиномов для аппроксимации кривых и поверхностей.

Анимация в двумерной и трехмерной графике.

### **7.1. Основная литература:**

1. Столов Электронный образовательный Е.Л. Электронный образовательный ресурс "Компьютерная графика", 2013 <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=32>
2. Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0593-7, 500 экз. <http://znanium.com/go.php?id=458966>
3. Практикум по информатике. Ч. 2. Компют. графика и Web-дизайн. Практ.: Уч. пос. / Т.И.Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011-288с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom) ISBN 978-5-8199-0343-8, 1500 экз. <http://znanium.com/go.php?id=400936>
4. 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>
5. Лейкова М.В., Мокрецова Л.О., Бычкова И.В. Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования.- М.: МИСИС, 2013. - 76 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47486](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47486)
6. Васильева Т.Ю., Мокрецова Л.О., Чиченева О.Н. Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум. - М.: МИСИС, 2013. - 76 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47485](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47485)

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Столов, Е. Л. Математические основы компьютерной графики и анимации / Е.Л. Столов; Казан. гос. ун-т. Казань: [Казан. гос. ун-т], 2007. 59 с
2. Роджерс, Дэвид Ф. Математические основы машинной графики / Д.Ф. Роджерс, Д.А. Адамс; Пер. с англ.: П.А. Монахова и др.; Под ред. Ю.М. Бояковского и др.. М.: Мир, 2001. 604с.: ил., граф.. Пер. изд.: *Mathematical elements for computer graphics*/ D.F. Rogers, J.A. Adams (New York etc.: McGraw-Hill, 1976). Библиогр.: с.479-480. Алф. указ.: с.592-599.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Казанский (Приволжский) федеральный университет - [kpfu.ru](http://kpfu.ru)

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

Портал образовательных математических ресурсов - <http://www.allmath.com/>

электронно-библиотечная система - <http://znanium.com/>

электронно-библиотечная система изд-ва "Лань" - [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

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

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.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Тимербаев М.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Столов Е.Л. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.