

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**  
**Технология Open GL Б1.В.ДВ.5**

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Осипов Е.А.

**Рецензент(ы):**

Бахтиева Л.У.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.

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 938617

Казань  
2017

## 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) ассистент, б/с Осипов Е.А. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Evgenij.Osipov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести студентов в проблематику, связанную с изучением графической библиотеки OpenGL.

В задачу курса входит ознакомление студентов с возможностями графической библиотеки OpenGL, трехмерными графическими построениями, параметрами визуального отображения и преобразованиями в трехмерном пространстве.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.04.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Форма обучения: очная.

Количество семестров: один.

Форма контроля: один семестр: зачет.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

концепцию программирования в среде Delphi с использованием библиотеки OpenGL;

2. должен уметь:

использовать практические знания о способах построения и преобразования графических объектов с использованием библиотеки OpenGL;

3. должен владеть:

основными знаниями в составе этапов подготовки программ к выполнению графических построений и преобразований;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

работать и применять навыки разработки программ в среде Delphi с использованием библиотеки OpenGL.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Работа с графическими редакторами.	3	1-2	0	0	4	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Работа с параметрическими моделями. На примере использования программного комплекса SketchUp	3	3-9	0	0	12	Устный опрос Контрольная работа
3.	Тема 3. Работа с пакетом OpenGL. Построение простых геометрических форм, использование теней, работа с движениями и преобразованиями координат.	3	10-19	0	0	20	Контрольная точка
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Работа с графическими редакторами.

###### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Обзор программных комплексов используемых при работе с компьютерной графикой. Рисование в Delphi. Примеры рисования с использованием Windows API.

##### Тема 2. Работа с параметрическими моделями. На примере использования программного комплекса SketchUp

###### *лабораторная работа (12 часа(ов)):*

Построение параметрических объектов с использованием готовых программных комплексов. Управление атрибутами простых объектов.

##### Тема 3. Работа с пакетом OpenGL. Построение простых геометрических форм, использование теней, работа с движениями и преобразованиями координат.

###### *лабораторная работа (20 часа(ов)):*

Использование библиотеки OpenGL на разных платформах. Основные отличия от DirectX. Файлы библиотеки и их функции. Типы данных и представление функций в OpenGL. Рисование графических объектов (отрезки, треугольники, многоугольники, сферы, цилиндры) на плоскости. Перенос и масштабирование объектов на плоскости. Примеры и решение практических задач построения сложных двумерных объектов. Рисование графических объектов в пространстве. Параллельная проекция и перспектива. Перенос и масштабирование объектов в пространстве. Поворот объектов трехмерной графики. Примеры и решение практических задач. Поверхности. Освещенность объемных объектов. Основные параметры отображения цвета на поверхностях. Дополнительные функции для цветового решения (видимость). Текстуры и их наложения. Построение объектов с использованием полученных знаний.

#### 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
	Тема 1. Работа с					

графическими редакторами.

устному опросу

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Работа с параметрическими моделями. На примере использования программного комплекса SketchUp	3	3-9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Работа с пакетом OpenGL. Построение простых геометрических форм, использование теней, работа с движениями и преобразованиями координат.	3	10-19	подготовка к контрольной точке	20	контрольная точка
	Итого				36	

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

Мультимедийная аудитория. Наличие проектора, громкоговорителей для возможности проведения интерактивного тестирования.

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

#### Тема 1. Работа с графическими редакторами.

устный опрос , примерные вопросы:

Перечень функциональных возможностей графических редакторов. От простых к сложным. На примере программных комплексов PowerPoint и 3DMax.

#### Тема 2. Работа с параметрическими моделями. На примере использования программного комплекса SketchUp

контрольная работа , примерные вопросы:

Разработка параметрической модели здания по выбору.

устный опрос , примерные вопросы:

Сложность работы с параметрическими моделями. Минимальные требования к аппаратному обеспечению компьютерной системы для работы с параметрическими объектами.

#### Тема 3. Работа с пакетом OpenGL. Построение простых геометрических форм, использование теней, работа с движениями и преобразованиями координат.

контрольная точка , примерные вопросы:

Разработка 3D модели объекта простого типа с нанесением на проецируемую плоскость теней. Использование кнопок компьютерной мыши, клавиш клавиатуры для обработки событий при нажатии. Например, движение объекта, добавление дополнительных эффектов.

#### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к экзамену:



1. Особенности языка и платформы Java.
2. Основы ОПП с учетом использования Java.
3. Классификация программ по типу исполнения (компилируемые, интерпретируемые, исполняемые на виртуальных машинах).
4. Виртуальная машина Java. JIT-компиляция.
5. Создание простейшей программы на Java, лексика языка.
6. Компиляция программы на java в байт-код и запуск.
7. Средства разработки Java-приложений.
8. Интегрированные среды разработки.
9. Встроенные типы данных. Способы задания литералов различных типов.
10. Хранение данных в памяти ЭВМ.
11. Приведение типов (явное и автоматическое).
12. Константы и переменные.
13. Оператор присваивания. Порядок действий (приоритет операторов).
14. Арифметические операторы. Операторы инкремента и декремента.
15. Встроенный класс Math. Псевдослучайные числа.
16. Операторы сравнения и логические операторы.
17. Операторы ветвления. Условный оператор. Минимизация количества проверок.
18. Операторы ветвления. Оператор множественного выбора. Его сравнение с условным оператором.
19. Встроенный класс String. Строковые операции.
20. Стандартные потоки ввода-вывода. Организация ввода и вывода данных.
21. Операторы организации циклов. Цикл типа "n раз".
22. Операторы организации циклов. Цикл типа "пока" (с пред- и постпроверкой условия).
23. Массивы. Способы объявления и инициализации массивов. Индексация и размер массива.
24. Массивы. Алгоритмы сортировки.
25. Массивы. Многомерные массивы.
26. Статические методы классов. Методы функционального и процедурного типа.
27. Сигнатура метода. Перегрузка методов.
28. Процедурное программирование. Объектно ориентированное программирование. Сравнение парадигм.
29. Основные понятия ООП. Объекты и классы. Абстракция данных. Сценарий построения объектно-ориентированной программы.
30. Члены классов. Методы и поля.
31. Специальные методы классов (конструкторы). Конструктор по умолчанию.
32. Модификаторы уровня доступа (default, public, protected, private).
33. Иерархия классов Java. Коренной класс Object и его методы.
34. Исключительные ситуации. Обработка исключительных ситуаций.
35. Приложения с графическим интерфейсом. Использование GUI-пакетов.
36. Потоки выполнения.
37. Синхронизация.
38. Сетевые протоколы на языке программирования Java.
39. Интерфейсы как средство реализации множественного наследования.
40. основополагающие принципы ООП. Полиморфизм. Средства реализации полиморфизма.
41. Иерархия классов Java. Коренной класс Object и его методы.

### 7.1. Основная литература:

1. Фаронов В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / В.В. Фаронов .? Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010 .- 639 с.
2. Александрова И.Л. Программирование на языке C# : учебно-методическое пособие / И. Л. Александрова, Д.Н. Тумаков ; Казан. федер. ун-т, Ин-т вычисл. мат. и информ. технологий .? Казань : [б. и.], 2011 .- 103 с.
3. Шпаков П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с.  
-<http://znanium.com/bookread.php?book=507976>
4. Максимов Н.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2010. - 496 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=180612>
5. Немцова Т. И. 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.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=458966>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Тюкачев, Н. А. Программирование графики в Delphi [Электронный ресурс] / Н. А. Тюкачев, И. В. Илларионов, В. Г. Хлебостроев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 784 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=489677>
2. Рейнбоу В. Компьютерная графика : энциклопедия : наиболее полное и подробное руководство / В. Рейнбоу .? Санкт-Петербург : Питер, 2003 .? 766с.
3. Шишов О.В. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О.В. Шишов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 462 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=263337>
4. Машнин Т. С. Современные Java-технологии на практике. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 560 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=351236>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Он-лайн база знаний по библиотеке OpenGL - <http://www.codenet.ru/progr/opengl/>  
Сайт с литературой по теме - [http://opengl.org.ru/books/open\\_gl/](http://opengl.org.ru/books/open_gl/)  
Статья. Сравнение OpenGL и DirectX. - <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/55>  
Учебник по программированию на OpenGL -  
[http://www3.msiu.ru/~kupri-ov/Books/RedBook\\_OpenGL.pdf](http://www3.msiu.ru/~kupri-ov/Books/RedBook_OpenGL.pdf)  
Форум по теме: - <http://www.cyberforum.ru/opengl/thread148470.html>

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

Освоение дисциплины "Технология Open GL" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

OpenGL в связке с Visual C++

или Mircsft Visual Studi

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Математическое моделирование .

Автор(ы):

Осипов Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.