

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Введение в компьютерную графику Б1.В.ДВ.15

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хадиев Р.М.

**Рецензент(ы):**

Аблаев Ф.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

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

## 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) старший преподаватель, б/с Хадиев Р.М. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Rawil.Hadiev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс посвящен математическим основам компьютерной графики и методам реализации основных алгоритмов с помощью функций из библиотеки OpenGL. Дается изложение вопросов, связанных с системами координат и методами их преобразования. Рассмотрены способы представления кривых и поверхностей. Изучаются модели, связанные с освещенностью объектов. На практических занятиях студенты осваивают работу с графическими функциями системы Матлаб, а также с функциями библиотеки OpenGL в среде Visual C++.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. 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
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные алгоритмы машинной графики  
Современные средства машинной графики  
Современные графические редакторы

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:  
работать с графическими редакторами и библиотеками

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 72 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Растровая графика. Основы представления компьютерной графики.	5	1-3	0	0	12	Устный опрос
2.	Тема 2. Векторная графика. Моделирование трёхмерных объектов.	5	4-6	0	0	12	Контрольная работа
3.	Тема 3. Глубина изображения. Работа с текстурами и освещением.	5	7-9	0	0	12	Компьютерная программа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Растровая графика. Основы представления компьютерной графики.**

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

Принципы организации интерфейса с управляющей системой. Создание графического интерфейса пользователя в системе МАТЛАБ, работа с графическими функциями системы

**Тема 2. Векторная графика. Моделирование трёхмерных объектов.**

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

Особенности цветowych моделей и их применение. Растровые и векторные дисплеи. Растровые и векторные изображения. Работа с графическими редакторами в растровой и векторной графике

### Тема 3. Глубина изображения. Работа с текстурами и освещением.

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

Научная графика. Способы визуализации линий. Векторная графика для представления кривых. Сплайны и кривые Безье. Работа с линиями и поверхностями в системе МАТЛАБ

### 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. Растровая графика. Основы представления компьютерной графики.	5	1-3	домашнее задание	6	устный опрос
				подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Векторная графика. Моделирование трёхмерных объектов.	5	4-6	домашнее задание	6	контрольная работа
				подготовка к контрольной работе	6	Контрольная работа
3.	Тема 3. Глубина изображения. Работа с текстурами и освещением.	5	7-9		6	Компьютерная программа
				домашнее задание	6	письменная работа
	Итого				36	

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

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

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.

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

## **Тема 1. Растровая графика. Основы представления компьютерной графики.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы по устройству графической подсистемы компьютера, по работе графического процесса. Определение цветовых моделей, связь между цветовыми моделями. Реализация студентами алгоритма Брезенхема.

устный опрос , примерные вопросы:

Проверка разработанного студентом графического интерфейса, вопросы по работе функций системы МАТЛАБ

## **Тема 2. Векторная графика. Моделирование трёхмерных объектов.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Студент произвольно выбирает цветное изображение. Перед студентом ставится задача разделения изображения на три канала цвета и их изображение в оттенках серого.

Преобразование из одной цветовой модели в другую и изображение результата. Сохранение изображения в одном из растровых форматов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Выбор графического редактора для построения растрового и векторного изображений

## **Тема 3. Глубина изображения. Работа с текстурами и освещением.**

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Студент должен написать программу для трёхмерного наблюдения сцены. Программа должна уметь задавать простейшие объекты (например, куб) на сцене, и производить наблюдение из различных позиций на сцене. Объекты достаточно изображать в виде остова из рёбер, без закрашивания граней. Необходимо реализовать перемещение и повороты камеры, перемещение и повороты выбранного объекта на сцене. Также реализовать различные методы проецирования: ортогональное и перспективное с различными параметрами глубины перспективы. В качестве дополнительного задания - реализация видимости граней на основе векторов

письменная работа , примерные вопросы:

Алгоритмы построения кривых Безье и сплайнов, примеры

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 5 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Цветовые модели (RGB, XYZ, CMYK, HSV, YUV).

Алгоритмы сжатия растровой информации (PNG, JPEG).

Алгоритмы растеризации линии, полигона, эллипса.

Алгоритмы антиалиасинга.

Растеризация толстых линий.

Закрашивание ограниченных областей.

Двумерные векторные преобразования.

Двумерное наблюдение.

Трёхмерные векторные преобразования.

Трёхмерное наблюдение.

Ортогональная проекция, перспективная проекция.

Сплайны: натуральный, фундаментальный, Безье, В-сплайны.

Сплайновые представления кривых на плоскости, в пространстве.

Сплайновые поверхности в трёхмерном пространстве.

Видимость поверхностей. Алгоритмы z-буфера, a-буфера для создания эффекта глубины объектов на сцене.

Трассировка лучей в трёхмерном пространстве, быстрые алгоритмы определения пересечения луча и полигона в пространстве.

Преобразование двумерных текстур для их представления на плоских поверхностях.

Точечные источники освещения.

Моделирование освещения на основе трассировки лучей.

Отражение от матовых и глянцевых поверхностей, преломление света.

### **7.1. Основная литература:**

1. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: Пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 554 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=940228>

2. 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. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=507976>

3. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2013. - 288 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=941020>

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Лейкова, М.В. Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования [Электронный ресурс] / М.В. Лейкова, Л.О. Мокрецова, И.В. Бычкова. - Электрон. Дан. - Москва : МИСИС, 2013. - 76 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/47486>

2. Немцова Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. Пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин / под ред. Л.Г. Гагариной. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=894969>

3. Буланже Г. В. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел/Г.В. Буланже, И.А. Гушин, В.А. Гончарова, 3-е изд. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 184 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=502162>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Графический пакет Blender - <http://www.blender.org>

Компьютерная графика - <http://znanium.com/bookread.php?book=127915>

Компьютерная графика и web-дизайн - <http://znanium.com/go.php?id=458966>

Практикум по информатике. Ч. 2. Компют. графика и Web-дизайн. -

<http://znanium.com/go.php?id=400936>

ЭОР Компьютерная графика - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=32>

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

Освоение дисциплины "Введение в компьютерную графику" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером). Лабораторные занятия проводятся в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Хадиев Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Аблаев Ф.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.