

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ПИИ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Современные технологии в компьютерной графике*

**Направление подготовки**

*09.04.04 Программная инженерия*

**Профиль подготовки**

*Технологии разработки интеллектуальных систем*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	144 / 4	14	28		1,4	0,25	43,65	100,35	Зач.
Итого	144 / 4	14	28		1,4	0,25	43,65	100,35	

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины - обучение студентов методам синтеза и анализа информационных систем, разработке моделей предметных областей.

Задачи дисциплины:

В результате освоения курса «Современные технологии в компьютерной графике» студенты должны иметь представление: компьютерной графике, о ее методологиях и алгоритмах, о современных технологиях и их применении.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные технологии в компьютерной графике» является необходимым компонентом образования магистров. Для освоения дисциплины «Современные технологии в компьютерной графике» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин направления подготовки «Программная инженерия», уровень - бакалавриат. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: "Современные алгоритмы обработки данных", "Программно-аппаратные средства цифровой обработки сигналов". Изучение дисциплины «Современные технологии в компьютерной графике» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин направления «Программная инженерия» и для прохождения практики и занятиям научно-исследовательской работы. Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при написании магистерской диссертации.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки и передачи информации	Знать принципы формулирования задач и путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки и передачи информации (ОПК-1.1)  Владеть навыками решения задач на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки и передачи информации (ОПК-1.1)	Тест
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными	ОПК-3.1 Анализирует состояние научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников (ОПК-3.1)	Тест

выводами и рекомендациями			
------------------------------	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Современные алгоритмы КГ	2	14	28						100,35	Тестирование
Всего за семестр		144	14	28				1,4	0,25	100,35	Зач.
Итого		144	14	28				1,4	0,25	100,35	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 2

###### Раздел 1. Современные алгоритмы КГ

###### Лекция 1.

Цвет в компьютерной графике (2 часа).

###### Лекция 2.

Геометрические преобразования (2 часа).

###### Лекция 3.

Пространственная фильтрация данных (2 часа).

###### Лекция 4.

Работа с геометрическими примитивами (2 часа).

###### Лекция 5.

Детекторы (2 часа).

###### Лекция 6.

Преобразование Хафа (2 часа).

###### Лекция 7.

Удаление невидимых поверхностей и линий (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 2**

##### *Раздел 1. Современные алгоритмы КГ*

##### **Практическое занятие 1**

Растровое преобразование графических примитивов (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Визуализация пространственных реалистических сцен (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Применение фильтров и эффектов для обработки изображений (2 часа).

##### **Практическое занятие 4**

Аффинные преобразования: масштабирование (2 часа).

##### **Практическое занятие 5**

Аффинные преобразования: поворот (2 часа).

##### **Практическое занятие 6**

Аффинные преобразования: перенос (2 часа).

##### **Практическое занятие 7**

Разработка интерфейса пользователя (UI/UX) (2 часа).

##### **Практическое занятие 8**

Генерация фракталов с помощью Python (2 часа).

##### **Практическое занятие 9**

Анимация объектов с использованием ключевых кадров (2 часа).

##### **Практическое занятие 10**

Проектирование логотипа с использованием векторной графики (2 часа).

##### **Практическое занятие 11**

Реализация алгоритма Брезенхема для рисования линий (2 часа).

##### **Практическое занятие 12**

Построение и заливка многоугольника (2 часа).

##### **Практическое занятие 13**

Работа с OpenGL: отрисовка 3D-куба с текстурами (2 часа).

##### **Практическое занятие 14**

Парсинг и отображение 3D-моделей из .obj файла (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основы компьютерной графики.
2. Цветовой график МКО.
3. Системы координат и векторы.
4. Матрицы.
5. Полигональные и воксельные модели.
6. Клиппирование многоугольников.
7. Удаление нелицевых граней многогранника.
8. Основные типы проекций.
9. Сложные модели освещения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования : учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54792.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/54792.html>

2. Баранов, С. Н. Основы компьютерной графики : учебное пособие / С. Н. Баранов, С. Г. Толкач. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7638-3968-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84276.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/84276.html>

3. Задорожный, А. Г. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие / А. Г. Задорожный, Д. В. Вагин, Ю. И. Кошкина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7782-3601-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91328.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/91328.html>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Крохин, А. Л. Слайды в вычислительной математике и компьютерной графике : учебное пособие для СПО / А. Л. Крохин. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4488-0776-3, 978-5-7996-2881-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92372.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92372> - <https://www.iprbookshop.ru/92372.html>

#### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;

- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Электронная библиотечная система "BOOK.ru" (<http://book.ru>);

Электронная библиотечная системы "IPRBooks" (<http://www.iprbookshop.ru>);

Электронная библиотечная система "iBooks.ru" (<http://www.ibooks.ru>);

Электронная библиотека ВлГУ (<http://e.lib.vlsu.ru>);

Microsoft Developer Network (<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>).

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности )

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[book.ru](http://book.ru));

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru));

[ibooks.ru](http://ibooks.ru));

[e.lib.vlsu.ru](http://e.lib.vlsu.ru));

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория технологий разработки баз данных

12 шт. компьютеров Intel Core i5-10150 3,70 GHz / 16Gb(DDR4) / SSD-150Gb / Haff-23,8'; проектор ACER P1100 DLP Projector EMEA; экран проекционный настенный DRAPPER Apex STAR; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S; плоттер HP Design Jet T610. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер,

учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*09.04.04 Программная инженерия* и профилю подготовки *Технологии разработки интеллектуальных систем*  
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент каф. ПИН Кульков Я.Ю.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИН*

протокол № 13 от 05.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ПИН* \_\_\_\_\_ *Жизняков А.Л.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Современные технологии в компьютерной графике

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Семестр 1

Рейтинг-контроль 1:

1. Что такое хроматический спектр?
2. Что такое ахроматический спектр?
3. Как осуществляется проекция трехмерного цветового пространства на плоскость?
4. Как выразить длину вектора, используя операцию скалярного произведения?
5. Как определить косинус угла между векторами, используя операцию скалярного произведения?
6. Вокруг чего осуществляется поворот на плоскости?
7. Вокруг чего осуществляется поворот в пространстве?
8. Какие геометрические объекты считаются примитивами?
9. Какие требования предъявляются к набору геометрических примитивов?
10. В какой программе впервые в качестве геометрического примитива использовался прямоугольник?
11. Что такое объектная система координат?
12. Что такое система координат наблюдателя?
13. Назовите два основных вида проекций, определяемых типом пучка лучей.
14. Назовите четыре вида параллельных проекций.
15. Сколько шагов в алгоритме ортогональной проекции на произвольную плоскость?
16. Какова математическая основа растрового разложения в алгоритме Брезенхема?
17. Какую часть эллипса достаточно построить, чтобы затем путем отражений получить эллипс целиком?
18. Чем отличается диффузное отражение от зеркального?
19. От чего зависит интенсивность освещения точки поверхности при диффузном отражении?
20. От чего зависит интенсивность освещения точки поверхности при зеркальном отражении?

Рейтинг-контроль 2:

Тест

ПК-3, ПК-4

1. К задачам компьютерной графики относятся:
  - о обработка изображений
  - о визуализация изображений
  - о распознавание изображений
  - все перечисленные
2. Что общего у цветовых моделей RGB и CMY?
  - набор базовых цветов
  - о принцип получения цветов
  - о геометрическое представление
  - о все перечисленные варианты
3. Геометрические характеристики растра – это
  - о разрешающая способность
  - о размер растра
  - о форма пикселей
  - все перечисленные

4. Понятие четырёхсвязности формулируется следующим образом:
- о пиксели считаются соседними, если их x-координаты и y-координаты отличаются не более чем на единицу
  - пиксели считаются соседними, если их x-координаты или y-координаты отличаются не более чем на единицу
  - о пиксели считаются соседними, если их x-координаты отличаются не более чем на единицу
  - о пиксели считаются соседними, если их y-координаты отличаются не более чем на единицу
5. К частным случаям аффинных преобразований на плоскости относятся:
- растяжение-сжатие
  - поворот
  - сдвиг
  - о поворот вокруг оси X
6. Диапазон длин волн для видимого света составляет:
- 380 – 700 нм
  - 400 – 780 нм
  - о 300 – 900 нм
  - о 350 – 790 нм
7. Где используются сплайны?
- в математике
  - в компьютерной графике
  - о в физике
  - о в медицине
8. Что такое графические примитивы?
- о элементы, которые проще всего изобразить
  - элементы, из которых складываются сложные объекты
  - о элементы, поддерживаемые определёнными устройствами
  - о все перечисленные
9. К характеристикам цвета относятся:
- о цветовой тон
  - о яркость
  - о насыщенность
  - все перечисленные
10. К достоинствам векторной полигональной модели относятся:
- аппаратная поддержка
  - небольшой объём данных для описания простых поверхностей
  - удобство масштабирования объектов
  - о простое выполнение топологических операций
11. Какой принцип положен в основу алгоритмов Брезенхейма?
- о прямое вычисление координат
  - метод, позволяющий разрабатывать инкрементные алгоритмы
  - о быстродействие
  - о простота реализации
12. Наука, изучающая цвет и его измерения, называется:
- о физика
  - колориметрия
  - о компьютерная графика
  - о цветоводство
13. Где обычно применяется воксельная модель?
- о в математике
  - в компьютерной графике
  - о в физике
  - в медицине

14. К элементам векторной полигональной модели относятся:
- точка
  - о прямая
  - вектор
  - о окружность
15. Цвет имеет следующую размерность:
- о 1
  - о 2
  - 3
  - о 4
16. Чем отличаются алгоритмы закрашивания Гуро и Фонга?
- о определяются нормали к вершинам
  - интерполируются векторы нормалей
  - о определяются нормали к граням
  - о интерполируются интенсивности отражённого света
17. Положительными чертами метода трассировки лучей являются:
- о полный перебор бесконечного числа лучей
  - возможность рендеринга гладких объектов без их аппроксимации полигональными поверхностями
- возможность параллельных вычислений
  - о производительность
18. Какими цветовыми характеристиками описывают цвет в модели HSV?
- о насыщенность
  - о цветовой тон
  - о яркость
  - все перечисленные
19. В чём заключается эффект полос Маха?
- о дефект закрашивания объектов методом Гуро
  - область плавного перехода цвета воспринимается как полоса
  - о дефект закрашивания объектов методом Фонга
  - о эффект в области резкого цветового перехода
20. С какой целью вводятся однородные координаты?
- позволяют определить положение точек в пространстве
  - о упрощают матричные вычисления аффинных преобразований
  - о для реализации аффинных преобразований на плоскости
  - для реализации аффинных преобразований в пространстве
21. С помощью каких преобразований можно выполнить поворот точки P на угол Alpha относительно точки A?
- о поворот
  - сдвиг/поворот/сдвиг
  - о сдвиг/сдвиг/поворот
  - о все перечисленные
22. В каком диапазоне измеряются величины R, G, B в одноимённой модели?
- о от 1 до 255
  - о от 0 до 1
  - от 0 до 255
  - о от 10 до 1000
23. Центральные проекции могут быть:
- односточечные
  - трёхточечные
  - о кабинетные
  - о изометрические
24. Аксонометрическую проекцию можно отнести к:
- о центральным проекциям

- параллельным проекциям
  - о ортографическим проекциям
  - о кабинетным проекциям
25. Каркасные изображения – это
- реализация формы объекта полигонами
  - о реализация формы объекта равномерной сеткой
  - о реализация формы объекта вокселями
  - о реализация формы объекта с помощью растрового образа
26. Для того чтобы синтезировать карту местности, что нужно сделать с позиции компьютерной графики?
- построить полигональную сетку и наложить текстуру
  - о вывести формулы для синтеза поверхности и применить аналитическую модель
  - о использовать воксельную модель
  - о взять лист бумаги и нарисовать изолинии
27. При построении окружности какая её часть непосредственно строится в алгоритме Брезенхейма?
- о  $1/2$
  - о  $1/4$
  - $1/8$
  - о  $1/16$
28. Единицей измерения разрешающей способности является:
- количество пикселей на дюйм
  - количество точек на дюйм
  - о количество цветов на дюйм
  - о количеством информации на дюйм
29. Что из перечисленных вариантов, по Вашему мнению, относится к различиям между технологиями Microsoft DirectX 3D и OpenGL?
- о аппаратная поддержка
  - производитель
  - концепция
  - о качество
30. В аналитической модели используются следующие описания поверхностей:
- в виде функции двух аргументов
  - в виде уравнения
  - в параметрической форме
  - с помощью сплайнов
31. Определением текстуры можно считать следующее:
- это – массив цветowych точек, образующих изображение
  - это – изображение
  - это – битовая карта
  - о это – полигональная поверхность
32. Принцип действия алгоритма Z-буфера следующий:
- о грани выводятся в последовательности от ближайших к самым дальним
  - о грани выводятся в последовательности от дальних к ближним
  - используется дополнительный массив в памяти
  - о все перечисленные варианты
33. С какой целью добавлена буква K в системе CMYK?
- о для получения цветов используются четыре базовых
  - при печати отдельно используется краска чёрного цвета
  - о для получения большего количества цветов
  - о цвет описывается четырьмя параметрами
34. Интенсивность отражённого света по модели Фонга вычисляется следующим образом:

- $I_1 = I \cdot K_{\text{scospAlpha}}$
- о  $I_1 = I \cdot K_{\text{dcos Theta}}$
- о  $I_1 = I \cdot (K_{\text{scospAlpha}} + K_{\text{dcos Theta}})$
- о  $I_1 = I_a K_a + I \cdot (K_{\text{scospAlpha}} + K_{\text{dcos Theta}})$

35. В чём заключается отличие экранной системы координат от мировой?

- о экранная система координат является результатом проецирования объектов отображения на картинную плоскость
- мировая система координат описывает положение объектов в пространстве
- о мировая система координат является результатом проецирования объектов реального мира на картинную плоскость
- экранная система координат описывает положение объектов в устройстве отображения

36. Закон Ламберта применяется для:

- о зеркального отражения
- диффузного отражения
- о зеркального и диффузного отражения
- о модели Фонга

37. Какие недостатки имеет метод сортировки по глубине?

- о сложность программной реализации
- отсутствие чёткого алгоритма определения того, какая грань ближе
- о применим не ко всем поверхностям
- о относительно медленное быстроедействие

38. Чаще всего, какую триангуляцию используют в задачах компьютерной графики?

- о Снеллиуса
- Делоне
- о Декарта
- о Пифагора

39. Почему файлы формата JPG обладают большей популярностью, чем BMP?

- меньший размер файла
- о лучшее качество изображения
- о аппаратная поддержка
- о все перечисленные варианты

40. Нормаль – это

- о прямая, касающаяся поверхности
- прямая, перпендикулярная поверхности
- о прямая, лежащая на поверхности
- о прямая, пересекающая поверхность

41. Видовая система координат – это

- результат проецирования мировой системы координат в картинную плоскость
- о система, описывающая истинное положение объектов в пространстве
- о система, описывающая положение объектов на устройстве отображения
- о результат отображения истинного положения объектов в устройстве отображения

42. В компьютерной графике применяется закон Снеллиуса. Где?

- в модели преломления света
- о в модели отражения света
- о для моделирования поверхностей
- о для построения растровых примитивов

43. Все известные цветовые модели можно отнести к следующим классам:

- аддитивные
- субтрактивные

- сертифицированные МКО
  - на основе цветовых характеристик
44. Антиалиасинг – это
- сглаживание
  - о цветовая коррекция
  - о наложение эффектов
  - о устранение информационной избыточности
45. К платоновым телам относятся:
- Куб
  - Тетраэдр
  - Октаэдр
  - о Пирамида
46. Кто впервые сформулировал основные законы колориметрии?
- о Фарадей
  - о Ньютон
  - Грассман
  - о Брезенхейм
47. Какая наименьшая степень сплайна для описания формы?
- о 2
  - 3
  - о 4
  - о 1
48. Какую модель описания поверхностей лучше всего использовать в медицинских исследованиях?
- о векторную полигональную
  - о аналитическую
  - воксельную
  - о равномерную сетку
49. Какие из перечисленных программных продуктов Вы отнесёте к системам компьютерной графики?
- Adobe Photoshop
  - о Microsoft Office
  - КОМПАС 3D
  - о Microsoft Windows

#### Рейтинг-контроль 3:

1. Одной из основных задач в направлении обработки информации связанной с изображением Computer Vision является:
  - а) Реставрация изображения
  - б) Преобразование изображения на понятный язык символов
  - с) Подготовка изображения к визуализации
2. Отметьте верное определение Интерактивной компьютерной графики
  - а) Визуализация любой информации
  - б) Способность компьютерной системы создавать графику и вести диалог с пользователем
  - с) Особый вид графики позволяющий получать изображение повышенной четкости
  - д) Встроенная система, переводящая изображение из векторного в растровое при печати.
3. Отметьте основные типы компьютерной графики
  - а) планетарная
  - б) фронтальная
  - с) векторная
  - д) растровая

- e) фрактальная
  - f) асимптотическая
4. Что получает на входе Image Processing?
- a) Математическая формула
  - b) Изображение
  - c) Программный код
  - d) Словесное описание
5. Укажите пример фрактальной графики:
- a) Снежинка
  - b) Буква
  - c) Часы
6. Как называется наименьший неделимый элемент (плоская геометрическая фигура) расположенная на узлах некоторой сетки?
- a) Растр
  - b) Точка
  - c) Пиксель
  - d) Вектор
  - e) Формализм
7. Какой вид графики при грамотном использовании способен дезориентировать зрителя?
- a) Одномерная
  - b) Двумерная
  - c) Трехмерная
8. Какие из перечисленных преимуществ не являются преимуществами двумерной графики?
- a) Использование краев
  - b) Чтение
  - c) Большая информативность отдельных зон экрана
  - d) Объемность
  - e) Большое количество известных спецэффектов
  - f) Соотношение объектов (перспектива)
9. К какой области применения компьютерной графики относится виртуальная реальность (тренажеры, симуляторы и проч.)
- a) Проектирование
  - b) Моделирование
  - c) Отображение информации
  - d) Графический пользовательский интерфейс
10. Пример графического пользовательского интерфейса
- a) Томограмма
  - b) Фотография
  - c) Анимационный мультфильм
  - d) Кнопка пуск
11. Как называется число пикселей на единицу длины?
- a) Размер
  - b) Разрешение
  - c) Насыщенность
  - d) Цветность
  - e) Количество
12. Разрешающая способность характеризует:
- a. расстояние между соседними пикселями — шаг дискретной сетки растра,
  - b. цвет и яркость отдельного пикселя — качество изображения;
  - c. размер пикселя — размер изображения;
  - d. количество пикселей в строке.



13. Форма пикселей может быть:
- a. только квадратной;
  - b. только прямоугольной;
  - c. различной, в том числе круглой;
  - d. прямоугольной или квадратной
14. Для комфортного просмотра изображения на экране монитора достаточно:
- a) 72 dpi
  - b) 52 ppi
  - c) 72 ppi
15. Как сохранить все пиксели при уменьшении растрового изображения?
- a) Уменьшить размер одного пикселя
  - b) Сохранить начальные размеры пикселей в отдельном файле
  - c) Увеличить размер одного пикселя
  - d) Сохранить все пиксели при уменьшении растрового изображения не возможно.
16. К видеоподсистеме ПК относят:
- a. монитор и принтер;
  - b. монитор и видеоадаптер;
  - c. монитор и видеоконтроллер;
  - d. дисплей, монитор и сопроцессор.
17. По режиму отображения мониторы делят на:
- a. дисплеи на основе ЭЛТ, жидкокристаллические и плазменные;
  - b. растровые и векторные;
  - c. цветные и монохромные;
  - d. цифровые и аналоговые.
18. По типу экрана мониторы делят на:
- a. дисплеи на основе ЭЛТ, жидкокристаллические и плазменные;
  - b. растровые и векторные;
  - c. цветные и монохромные;
  - d. цифровые и аналоговые.
19. По цветности мониторы делят на:
- a. дисплеи на основе ЭЛТ, жидкокристаллические и плазменные;
  - b. растровые и векторные;
  - c. цветные и монохромные;
  - d. цифровые и аналоговые.
20. Важнейшей характеристикой видеопамяти является:
- a. цветность
  - b. емкость
  - c. разрешающая способность
  - d. разрядность
21. Видеоадаптер выполняет функции:
- a. видеоконтроллера, видеопроцессора и видеопамяти
  - b. дисплея, графического процессора и АЛУ;
  - c. видеопроцессора, видеопамяти и видеосигнала.
22. Графический акселератор – это:
- a. специальный тип видеоадаптера;
  - b. специальное устройство вывода информации для персональных компьютеров;
  - c. графический процессор;
  - d. синтез графического процессора и видеоадаптера.

## Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос (2 вопроса)	20 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос (2 вопроса)	20 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос (2 вопроса)	20 баллов
Посещение занятий студентом		
Дополнительные баллы (бонусы)		
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Выполнение и защита практических работ	40 баллов

### 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

#### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

В состав Frame buffer не входит:

- a. Теневой буфер;
- b. Буфер шаблона;
- c. Накопительный буфер;
- d. Буфер цвета

2. Где происходит инициализация OpenGL

- a. Внутри главной библиотеки gl;
- b. Инициализация производится операционной средой;
- c. OpenGL не нужна инициализация;

3. Что делают функции glEnable(), glDisable()

- a. Включают/выключают определённый режим, указанный в качестве параметра функции;
- b. Включают/выключают библиотеки OpenGL;
- c. Отделяют процедуры рисования от остальной части программы;

4. Для чего служит функция SwapBuffers()

- a. Для переключения отображения переднего и заднего буфера;
- b. Для переключения на свободный буфер;
- c. Для чистки буфера;

5. Каково основное назначение командных скобок glBegin(), glEnd()

- a. Отделение процедуры рисования от остальной части программы;
- b. Задание режима, определяющего способ соединения вершин;
- c. Отправление программного кода, заключённого в них, на обработку в графический процессор;

6. Для чего используются нормали?

- a. Чтобы развернуть фигуру лицевой стороной к наблюдателю;
- b. Для расчета модели освещения, теней и удаления невидимых линий и поверхностей;
- c. Для определения расстояния от наблюдателя до объекта;
- d. Для расчета выпуклых трехмерных объектов

7. Какая грань многоугольника считается лицевой?
- Вершины которой заданы обходом по часовой стрелке;
  - Вершины которой заданы обходом против часовой стрелки;
  - Вершины которой расположены в плоскости, параллельной плоскости экрана
8. В OpenGL между скобками glBegin / glEnd можно вызывать:
- Любые функции OpenGL;
  - Только функции задания вершин и их атрибутов;
  - Только функции задания вершин
9. OpenGL – это
- Графическая библиотека
  - Графический редактор
  - Системная программа
  - Графическая программа
10. Что означает 2f или 3f?
- Двумерная и трехмерная сцена
  - Двухмерный и трехмерный режим, где под f понимают float
  - Два или три аргумента, где под f понимают float
  - Максимум 2 или 3 примитива.
11. Какие основные преимущества OpenGL?
- Высокая скорость и легкость алгоритмов отрисовки трехмерных сцен
  - Кроссплатформенность
  - Рисует красиво
1. Цвет воспринимается:
- Только растениями (для фотосинтеза)
  - Любым живым существом
  - Только человеком
  - Человеком или животным, обладающими особым устройством глаза
2. Человек видит в спектре:
- Инфракрасном
  - Ультрафиолетовом
  - Видимом (350-780 нм)
  - Излучаемом
3. Глаз человека воспринимает световые волны посредством:
- Зрачка и хрусталика
  - Палочек и колбочек
  - Только палочек
  - Только колбочек
4. Какие цвета способны различать (воспринимать) колбочки человеческого глаза?
- Все цвета
  - Красный, синий, зеленый
  - Голубой, пурпурный, желтый
  - Колбочки не различают цвета
  - Все цвета видимого спектра

5. Все видимые длины волн в максимальной интенсивности и одинаковых пропорциях образуют:

- a. Черный цвет
- b. Белый цвет
- c. Серо-буро-малиновый цвет (неопределенный)
- d. Не знаю

6. Абсолютно черное тело излучает:

- a. Черный цвет
- b. Тепловую энергию
- c. Белый цвет
- d. Ничего

7. Максимальный цветовой охват имеет:

- a. Принтер цветной
- b. Компьютерная цветовая модель
- c. Глаз человека
- d. Фотоаппарат

8. Самым большим цветовым охватом обладает цветовая модель:

- a. RGB
- b. RGBA
- c. CMYK
- d. LAB

9. Цветовая модель RGB относится к классу:

- a. Аддитивных цветовых моделей
- b. Субъективных цветовых моделей
- c. Субтрактивных цветовых моделей
- d. Перцепционных цветовых моделей

10. Цветовая модель CMYK относится к классу:

- a. Аддитивных цветовых моделей
- b. Субъективных цветовых моделей
- c. Субтрактивных цветовых моделей
- d. Перцепционных цветовых моделей

11. Цветовая модель LAB относится к классу

- a. Аддитивных цветовых моделей
- b. Не является цветовой моделью
- c. Субтрактивных цветовых моделей
- d. Перцепционных цветовых моделей

12. Цветовая модель HSB относится к классу

- a. Аддитивных цветовых моделей
- b. Субъективных цветовых моделей
- c. Субтрактивных цветовых моделей
- d. Перцепционных цветовых моделей

13. Цветовая модель LSC относится к классу

- a. Аддитивных цветовых моделей
- b. Не является цветовой моделью
- c. Субтрактивных цветовых моделей

d. Перцепционных цветовых моделей

14. Глубина цвета

- a. Показывает, какая цветовая палитра используется
- b. Определяет количество цветов на один пиксель
- c. Определяет формат хранения графической информации
- d. Определяет разрешающую способность экрана

Задачи:

1. Визуализация трехмерной блок-схемы некоего условного алгоритма. Возможность сборки блок-схемы из отдельных блоков, варианты которых представляются пользователю для выбора.
2. Визуализация трехмерной блок-схемы некоего циклического алгоритма. Возможность сборки блок-схемы из отдельных блоков, варианты которых представляются пользователю для выбора.
3. Визуализация трехмерной блок-схемы некоего алгоритма для обработки одномерного массива. Возможность сборки блок-схемы из отдельных блоков, варианты которых представляются пользователю для выбора.
4. Визуализация трехмерной блок-схемы некоего алгоритма для обработки двумерного массива. Возможность сборки блок-схемы из отдельных блоков, варианты которых представляются пользователю для выбора.
5. Зимний пейзаж: кусты, деревья, снежные горки и сферы (минимум три). По нажатию клавиш из сфер можно собрать снеговика и разобрать его.
6. Паровоз (реалистичный) с двумя разными вагонами едет по рельсам (окошки прозрачные, из трубы идет дым). Камера привязана к паровозу.
7. Реалистичное изображение книги. Книга сначала закрыта, при нажатии клавиши «Enter» происходит открытие книги, нажатие клавиш ←, → осуществляет переход к предыдущей и следующей страницам (страницы должны переворачиваться реалистично).
8. Визуализация многоэтажного здания (до 10 этажей) в каркасном и закрашенном виде (выбор производится через меню). Должна быть реализована возможность сборки здания из отдельных этажей (минимум три разных вида).
9. Визуализация трехмерной схемы дорог (минимум 3) между зданиями (минимум 4). Автомобиль (схематично) может двигаться по любой из дорог. Выбор дороги производится через меню.
10. Зимний пейзаж: кусты, деревья, снежная горка, санки. По нажатию клавиши санки съезжают с горы.
11. Парковая аллея: фонари, мощеная дорожка, скамейки. Смена дня и ночи.
12. Корпус В ВПИ. Реалистичная визуализация здания и двора перед главным входом.

13. Корпус А ВПИ. Реалистичная визуализация здания и двора перед главным входом.

14. Первый этаж корпуса А ВПИ. Возможность движения по всем коридорам (по очереди, выбор через меню).

15. Реализовать трехмерный логотип какой-либо компании (или продукта) с движущимися объектами (минимум одним).

16. Отрисовать танк, движущийся по полю с травой. Источник света – солнце. Для управления движением танка использовать кнопки клавиатуры.

17. Детская площадка. Не менее трех объектов, а так же деревья и трава. Реализовать движение травы и листьев. Источник света – солнце.

18. Письменный стол, на котором расположены различные предметы (не менее 5). Должна быть возможность либо двигать один предмет, либо добавлять-удалять предметы с помощью клавиш «+» и «-». Так же на столе расположить настольную лампу, являющуюся источником света.

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Промежуточная аттестация подводит итоги изучения дисциплины. Вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию, доводятся до сведения бакалавров за неделю до контрольной недели. Требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>

		выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Как выполняются команды в OpenGL?

- a. В порядке их значимости;
- b. В порядке, задаваемом программистом (возможны возвраты, повторы);
- c. В порядке записи в программе;
- d. В произвольном порядке (OpenGL – совершенная библиотека, понимающая программиста с полуслова)

2. За что отвечает суффикс [1234] в записи вызова многих функций OpenGL?

- a. Количество примитивов;
- b. Количество вершин в примитиве;
- c. Количество аргументов в функции;
- d. Степень важности команды

3. Что такое PixelFormatDescriptor?

- a. Функция синхронизации контекстов воспроизведения и устройства;
- b. Функция для задания формата изображения попиксельно;
- c. Структура, позволяющая программисту задавать требуемый формат пикселей
- d. Набор букв не имеющий никакого отношения к OpenGL

4. Чтобы активизировать проверку глубины, нужно вызывать функцию

- a. glEnable(GL\_DEPTH\_TEST);
- b. glEnable(GL\_DEPTH);
- c. glEnable(GL\_TEST\_DEPTH);

5. Какую модель описания поверхностей лучше всего использовать в медицинских исследованиях?

- A. векторную полигональную
- B. аналитическую
- C. воксельную
- D. равномерную сетку

6. Какие из перечисленных программных продуктов Вы отнесёте к системам компьютерной графики?

- A. Adobe Photoshop
- B. Microsoft Office
- C. КОМПАС 3D
- D. Microsoft Windows

7. Что общего у цветовых моделей RGB и CMY?

- A. набор базовых цветов
- B. принцип получения цветов
- C. геометрическое представление
- D. все перечисленные варианты

8. Понятие четырёхсвязности формулируется следующим образом:

- A. пиксели считаются соседними, если их x-координаты и y-координаты отличаются не более чем на единицу
- B. пиксели считаются соседними, если их x-координаты или y-координаты отличаются не более чем на единицу
- C. пиксели считаются соседними, если их x-координаты отличаются не более чем на единицу
- D. пиксели считаются соседними, если их y-координаты отличаются не более чем на единицу

9. Где используются сплайны?

- A. в математике
- B. в компьютерной графике
- C. в физике
- D. в медицине

10. К достоинствам векторной полигональной модели относятся:

- A. аппаратная поддержка
- B. небольшой объём данных для описания простых поверхностей
- C. удобство масштабирования объектов
- D. простое выполнение топологических операций

11. Где обычно применяется воксельная модель?

- A. в математике
- B. в компьютерной графике
- C. в физике
- D. в медицине

12. Чем отличаются алгоритмы закрашивания Гуро и Фонга?

- A. определяются нормали к вершинам
- B. интерполируются векторы нормалей
- C. определяются нормали к граням
- D. интерполируются интенсивности отражённого света

13. В чём заключается эффект полос Маха?

- A. дефект закрашивания объектов методом Гуро
- B. область плавного перехода цвета воспринимается как полоса
- C. дефект закрашивания объектов методом Фонга
- D. эффект в области резкого цветового перехода

14. В каком диапазоне измеряются величины R, G, B в одноимённой модели?

- A. от 1 до 255
- B. от 0 до 1



- C. от 0 до 255
- D. от 10 до 1000

15. Каркасные изображения – это

- A. реализация формы объекта полигонами
- B. реализация формы объекта равномерной сеткой
- C. реализация формы объекта вокселями
- D. реализация формы объекта с помощью растрового образа

16. Единицей измерения разрешающей способности является:

- A. количество пикселей на дюйм
- B. количество точек на дюйм
- C. количество цветов на дюйм
- D. количеством информации на дюйм

17. Определением текстуры можно считать следующее:

- A. это – массив цветowych точек, образующих изображение
- B. это – изображение
- C. это – битовая карта
- D. это – полигональная поверхность

18. С какой целью добавлена буква К в системе CMYK?

- A. для получения цветов используются четыре базовых
- B. при печати отдельно используется краска чёрного цвета
- C. для получения большего количества цветов
- D. цвет описывается четырьмя параметрами

19. В чём заключается отличие экранной системы координат от мировой?

- A. экранная система координат является результатом проецирования объектов отображения на картинную плоскость
- B. мировая система координат описывает положение объектов в пространстве
- C. мировая система координат является результатом проецирования объектов реального мира на картинную плоскость
- D. экранная система координат описывает положение объектов в устройстве отображения

20. Какие недостатки имеет метод сортировки по глубине?

- A. сложность программной реализации
- B. отсутствие чёткого алгоритма определения того, какая грань ближе
- C. применим не ко всем поверхностям
- D. относительно медленное быстроедействие

21. Почему файлы формата JPG обладают большей популярностью, чем BMP?

- A. меньший размер файла
- B. лучшее качество изображения
- C. аппаратная поддержка
- D. все перечисленные варианты

22. Формулировка первого закона колориметрии включает следующую фразу:

- A. цвет трёхмерен – для его описания необходимы три компонента
- B. существует неограниченное число линейно независимых совокупностей из трёх цветов
- C. любые четыре цвета находятся в линейной зависимости

- D. все перечисленные
23. К частным случаям аффинных преобразований на плоскости относятся:
- A. растяжение-сжатие
  - B. поворот
  - C. сдвиг
  - D. поворот вокруг оси X
24. Что такое графические примитивы?
- A. элементы, которые проще всего изобразить
  - B. элементы, из которых складываются сложные объекты
  - C. элементы, поддерживаемые определёнными устройствами
  - D. все перечисленные
25. Какой принцип положен в основу алгоритмов Брезенхейма?
- A. прямое вычисление координат
  - B. метод, позволяющий разрабатывать инкрементные алгоритмы
  - C. быстроедействие
  - D. простота реализации
26. К элементам векторной полигональной модели относятся:
- A. точка
  - B. прямая
  - C. вектор
  - D. окружность
27. Положительными чертами метода трассировки лучей являются:
- A. полный перебор бесконечного числа лучей
  - B. возможность рендеринга гладких объектов без их аппроксимации полигональными поверхностями
  - C. возможность параллельных вычислений
  - D. производительность
28. С какой целью вводятся однородные координаты?
- A. позволяют определить положение точек в пространстве
  - B. упрощают матричные вычисления аффинных преобразований
  - C. для реализации аффинных преобразований на плоскости
  - D. для реализации аффинных преобразований в пространстве
29. Центральные проекции могут быть:
- A. одноточечные
  - B. трёхточечные
  - C. кабинетные
  - D. изометрические
30. Для того чтобы синтезировать карту местности, что нужно сделать с позиции компьютерной графики?
- A. построить полигональную сетку и наложить текстуру
  - B. вывести формулы для синтеза поверхности и применить аналитическую модель
  - C. использовать воксельную модель
  - D. взять лист бумаги и нарисовать изолинии

31. Что из перечисленных вариантов, по Вашему мнению, относится к различиям между технологиями Microsoft DX3D и OpenGL?

- A. аппаратная поддержка
- B. производитель
- C. концепция
- D. качество

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3044>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.