



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

Ралин А.Ю.

(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

(подпись)

Пустовалов Е.В.

(ФИО)

«01» марта 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная геометрия и графика

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

(Информационные системы и технологии)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 18 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 18/пр. 0/лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.07.2017 № 926 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол № 7 от 25 февраля 2022 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Фролов А.М.

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерная геометрия и графика»

Дисциплина «Компьютерная геометрия и графика» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии», входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.03.01) и является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студентов (90 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Цели освоения дисциплины: сформировать у студентов терминологический фундамент по основам компьютерной геометрии и графики, овладение современными принципами построения графических систем двумерного и трехмерного преобразования изображений.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить математические и алгоритмические основы компьютерной графики;
- изучить алгоритмы растровой графики; представления пространственных форм: геометрические преобразования, алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, определение затененных участков; принципы построения сцен;
- изучить аппаратные средства компьютерной графики: средства ввода и визуализации изображений, дисплеи; архитектуру графических систем;
- овладеть методами создания реалистических двух- и трехмерных изображений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **компетенции**.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2. Способен использовать современные информационные	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного

	технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
--	---	--

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	информационные системы и технологии и	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-4.1. – знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем ПК-4.2. – умеет выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-4.3. – владеет навыками создания, модификации и сопровождения информационных систем	06.015 Специалист по информационным технологиям

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение. Технические средства компьютерной графики (3 час.)

Классификация устройств по назначению и принципу действия. Графопостроители. Графические дисплеи на электронно-лучевой трубке, жидко-кристаллические дисплеи, плазменная панель. Кодирование изображений, таблица цветов. Устройства ввода графической информации. Графические устройства на других принципах и технологиях. Технические средства виртуальной реальности.

Раздел II. Структура и функционирование графического программного обеспечения (ПО) (3 час.)

Назначение и требования к графическому ПО. Принципиальная схема обработки графической информации. Структура ПО. Виртуальные устройства. Системы координат и геометрические преобразования. Однородные координаты и матричное представление преобразований. Организация графического диалога. Преобразование кадрирования и отсечения 2D и 3D информации. Системы базовой графики: организация и возможности (на примере графической библиотеки OpenGL). Распределенная и параллельная обработка графической информации.

Раздел III. Методы и алгоритмы компьютерной графики (12 час.)

Тема 1. Растровая развертка графических примитивов (1 час.)

Алгоритм Брезенхема. Растровая развертка полигонов. Алгоритмы заполнения с затравкой. Методы устранения ступенчатости.

Тема 2. Алгоритмы отсечения (1 час.)

Алгоритм Сазерленда-Коэна. Алгоритм Кируса-Бека. Алгоритм Сазерленда-Ходжмена. Алгоритм Вейлера-Азертонна.

Тема 3. Построение кривых (1 час.)

Параметрическое представление. Алгоритм аппроксимации кривой. Кубические сплайны. Кривые Безье. Кривые на основе B-сплайнов.

Тема 4. Построение поверхностей (1 час.)

Параметрическое представление. Билинейные поверхности. Линейные поверхности Кунса. Участок бикубической поверхности. Поверхности Безье. B-сплайн поверхности.

Тема 5. Графические модели 3D объектов и структуры данных. Конструктивная геометрия (2 час.)

Геометрические примитивы, логические операции, конструирование пространственных сцен. Алгоритмы, реализующие твердотельную модель.

Тема 6. Удаление невидимых линий и поверхностей (2 час.)

Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Алгоритм Варнока. Алгоритм сортировки по глубине. Алгоритм z-буфера. Алгоритм s-буфера. Алгоритмы построчного сканирования.

Тема 7. Построение реалистичных изображений (2 час.)

Модели диффузного и зеркального освещения. Цвет, цветовые модели в растровой графике. Закраска методом Гуро и Фонга. Прозрачность, тени, фактура. Расширенная модель освещения. Метод прямой и обратной трассировки лучей. Метод излучательности. Прямая трассировка методом МонтеКарло.

Тема 8. Фрактальная графика (2 час.)

Самоподобие. L-системы. Пыль Кантора. Кривые Пеано.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа № 1. Устройства вывода изображений и ввода графической информации (2 час.).

Знакомство с техническими средствами компьютерной графики. Обсуждение функциональных характеристик устройств. Практическое использование с демонстрацией примеров.

Лабораторная работа № 2. Графические примитивы и атрибуты на примере графической библиотеки OpenGL. Модели цвета. Управление цветом и прозрачностью (2 час.).

Написание фрагментов компьютерных программ на языке OpenGL.

Лабораторная работа № 3. Растровые преобразования. Растровая развертка отрезка и многоугольника (6 час.).

Программная реализация алгоритма Брезенхема.

Лабораторная работа № 4. Геометрические преобразования. Вычисление матриц переноса, вращения и масштабирования. Перспективное и параллельное проецирование (8 час.).

Однородные координаты. Пример с сопоставлением двух решений задачи центрального проецирования точки на картинную плоскость – геометрическое решение в декартовых координатах и решение с применением матричного преобразования и задания вектора в однородных координатах.

Решение примеров по определению результирующих матриц комбинации геометрических преобразований (перенос, вращение, масштабирование, центральное проецирование, параллельное проецирование) при условии, что заданы центр проекций и картинная плоскость. Решение задачи по определению матрицы преобразования между двумя координатными системами.

Лабораторная работа № 5. Модели освещения. Вычисление диффузной и зеркальной освещенности (6 час.).

Решение примеров по вычислению диффузной освещенности для конкретных заданий поверхностей (заданная или вычисляемая нормаль).

Лабораторная работа № 6. Реализация алгоритма z-буфера. Модификация z-буфера с реализацией когерентности в объектном пространстве и в пространстве картинной плоскости (**6 час.**).

Написание программы, реализующей z-буфер и оценка эффективности его работы для сцен разной сложности.

Лабораторная работа № 7. Статическая и анимационная визуализация (**6 час.**).

Формирование анимационной последовательности кадров в задаче визуализации скалярного поля. Использование 3D текстур видеокарты.

Самостоятельная работа (90 час.)

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Технические средства компьютерной графики	1-3 неделя обучения	12 час.	ПР-9
2	Структура и функционирование графического программного обеспечения	4-6 неделя обучения	12 час.	ПР-9
3	Методы и алгоритмы компьютерной графики	7-18 неделя обучения	30 час.	ПР-9
4	Подготовка к экзамену	Сессия	36 час.	Экзамен

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Задания для самостоятельного выполнения

1. Знакомство с рекомендованной научной и научно-популярной литературой по компьютерной графике.

2. Составление глоссария терминов по компьютерной графике.

3. Знакомство с широко применяемыми программными продуктами обработки и визуализации графической информации (графические системы, графические редакторы, библиотеки стандартных методов/алгоритмов).

3. Решение задач по применению математических основ компьютерной графики.

4. Разработка компьютерных программ с применением графических библиотек (OpenGL, DirectX или др.).

Рекомендации по работе с литературой

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения лабораторного занятия. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект».

Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Работу с теоретическим материалом по теме можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении консультаций, либо в индивидуальном порядке.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовку к каждому лабораторному занятию каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

В процессе занятия студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции. Задание по лабораторной работе содержит методические указания по подготовке документа, который должен быть получен в результате выполнения работы. При подготовке к лабораторной работе следует их внимательно прочесть.

Методические указания к составлению глоссария

Глоссарий охватывает термины в рамках тематики, затрагиваемой в лекциях. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и помочь углубленному изучению материала. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

Задачи для самостоятельного решения по освоению математического обеспечения компьютерной графики

Примерные типы задач:

1. Применение матричного аппарата геометрических преобразований с использованием однородных координат точек и векторов для выполнения последовательности преобразований.
2. Применение кватернионов для выполнения вращений объектов визуализируемой сцены.
3. Получение матрицы поворота для заданного кватерниона.
4. Получение матрицы центрального проецирования для заданной точки наблюдения на одной из координатных осей (или в произвольной точке 3D сцены) и зафиксированной картинной плоскости.
5. Вычисление освещенности в заданной точке поверхности объекта для заданного множества источников света.

Задания для самостоятельного написания компьютерных графических программ

Примерные типы заданий:

1. Формирование и отображение разной сложности статических графических сцен с организацией интерактивного управления параметрами, определяющими визуализацию (цвет, прозрачность, масштаб, текстуры).
2. Реализация метода Arcball для интерактивного вращения 3D объектов.
3. Визуализация заданного скалярного поля в виде изоповерхностей заданного уровня.
4. Реализация программы- конструктора объектов, состоящих из набора 3D графических примитивов.
5. Реализация анимации применительно к заданным графическим объектам.

Критерии оценки отчетов по проектам

– 100-86 баллов выставляется, если содержание и составляющие части соответствуют выданному заданию. Продемонстрировано владение навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 85-76 - баллов выставляется, если при выполнении задания допущено не более одной ошибки. Продемонстрировано владение навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 75-61 балл выставляется, если при выполнении задания допущено не более двух ошибок. Продемонстрировано знание и владение навыками подготовки документа по теме. Допущено не более 2 ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания.

– 60-50 баллов - если структура и содержание задания не соответствуют требуемым.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Технические средства компьютерной графики	ОПК-2 ПК-4	знает	Устный опрос (собеседование)	Зачет вопросы 1-29
2.	Структура и функционирование графического программного обеспечения	ОПК-2 ПК-4	знает	Устный опрос (собеседование)	Зачет вопрос 1-29
			Умеет владеет	Индивидуальный проект	
3.	Методы и алгоритмы компьютерной графики	ОПК-2 ПК-4	знает	Устный опрос (собеседование)	Зачет вопрос 1-29
			Умеет владеет	Индивидуальный проект	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Баранов, С.Н. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Баранов, С.Г. Толкач. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032167>

2. Компьютерная геометрия и графика: учебник для вузов / В. М. Дегтярев. - Москва: Академия, 2013. - 192 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:739383&theme=FEFU>

3. Компьютерный дизайн. Векторная графика [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Зиновьева Е.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 115 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/960143>

4. Куликов, А. И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики [Электронный ресурс] / А. И. Куликов, Т. Э. Овчинникова. — 2-е изд. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 230 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73660.html>

5. Программирование графики на С++. Теория и примеры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 517 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018909>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для вузов по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. — Москва : Академия, 2015. — 239 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790181&theme=FEFU>

2. Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54792.html>

3. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: учебное пособие / Л. Сиденко. - Санкт-Петербург: Питер, 2009. - 347 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:276692&theme=FEFU>

4. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: учебное пособие / Е. А. Никулин. — СПб: БХВ-Петербург, 2003. — 550 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4197&theme=FEFU>

5. Королев, Ю.И. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие для вузов технических специальностей / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. — Санкт-Петербург : Питер, 2014. — 428 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:729058&theme=FEFU>

6. Папуловская, Н. В. Математические основы программирования трехмерной графики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /

Н. В. Папуловская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 112 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68345.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Интернет

1. <http://perfekt.ru/dict/graph.html> 3D графика. Глоссарий.
2. <http://www.biometrica.tomsk.ru/ftp/dict/computer/gloss9.htm> Словарь по компьютерной графике и издательским системам.
3. <http://window.edu.ru/resource/399/43399> Иванов Д.В., Карпов А.С., Кузьмин Е.П., Лемпицкий В.С., Хропов А.А. Алгоритмические основы растровой графики. Издательство "Бином. Лаборатория знаний" · 2007. · - 283 с.
4. <http://window.edu.ru/resource/985/37985> Васильев С.А. OpenGL. Компьютерная графика: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 80 с.
5. <http://window.edu.ru/resource/003/24003> Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В., Фролов А.И. Графическая библиотека OpenGL. Учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во ВМиК МГУ, 2003. - 132 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Для составления документации используется текстовый процессор (LibreOffice или MicrosoftWord).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекционное занятие; лабораторное занятие. самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального проекта; индивидуальные и групповые консультации.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, а также активная работа на лабораторных и практических занятиях.

К прослушиванию лекции следует готовиться, для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Тогда в процессе

лекции легче отделить главное от второстепенного, легче сориентироваться: что записать, что самостоятельно проработать, что является трудным для понимания, а что легко усвоить.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации и защиты проекта.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 558 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Парты и стулья Мультимедийное оборудование: проектор BENQ CH100, ноутбук ACER ASPIRE TimeLine 3495
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 450 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория администрирования информационных систем	11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором AOC 28" LI2868POU) Специализированная мебель (столы и стулья)
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 507 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория микропроцессорной техники	Стеллажи, столы и стулья Мультимедийное оборудование: проектор BENQ CH100, ноутбук ACER ASPIRE TimeLine 3495
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200

<p>открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы и подготовки к экзамену</p>	<p>SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
--	---

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы к экзамену

1. Принципы работы дисплея на ЭЛТ, ЖК и плазменной панели.
2. Этапы конвейерной обработки графических данных в графической системе. Используемые системы координат.
3. Графические примитивы в библиотеке OpenGL.
4. Однородные координаты.
5. Геометрические преобразования 2D. Преобразование кадрирования.
6. Геометрические преобразования 3D.
7. Организация графического диалога.
8. Алгоритм Брезенхема.
9. Растровая развертка полигонов.
10. Методы устранения алиасности (лестничный эффект).
11. Алгоритм отсечения Сазерленда-Коэна.
12. Алгоритм построения кривых кубическими сплайнами.
13. Кривые Безье.
14. Кривые на основе B-сплайнов.
15. Этапы формирования изображений 3D объектов.
16. Текстуры рисуночные и рельефные.
17. Учет прозрачности для поверхностей и сред. Генерация теней.
18. Модели 3D объектов, структуры графических данных.
19. Закраска Гуро и Фонга.
20. Алгоритм z-буфера.

21. Алгоритм s-буфера.
22. Воксельная модель 3D объектов.
23. Диффузная модель освещения.
24. Зеркальная модель освещения.
25. Прямая и обратная трассировка лучей.

Критерии выставления оценки студенту

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» (зачтено) выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» (зачтено) выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Текущий контроль

Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме защиты проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты проекта.

Критерии оценки проектов

- 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

Оценочные средства для текущей аттестации

Тестовые задания для текущего контроля

1. Дать определение термина «разрешение изображения» для печатающего устройства.
 - а) количество отдельных точек, которые могут быть напечатаны на участке единичной площади;
 - б) количество отдельных точек, которые могут быть напечатаны на участке единичной длины;
 - в) количество алфавитно-цифровых символов, которые могут быть напечатаны в строке;
 - г) количество отдельных линий, которые могут быть напечатаны на печатном листе.

2. Для чего необходим в компьютерной графике механизм *отсечения* (клиппирования)?
 - а) для распределенной обработки графической информации;
 - б) для редактирования изображения в процессе графического диалога;
 - в) для оптимизации вычислений, чтобы визуализировать только ту часть сцены, которая находится в области видимости;
 - г) для удаления невидимых частей сцены.

3. *Виртуальное* устройства ввода графической информации это:
 - а) трекбол (treckball);
 - б) программно реализуемая стандартная функция ввода графической информации на базе имеющегося физического устройства ввода;
 - в) алфавитно-цифровая клавиатура;
 - г) джойстик.

4. Для чего предназначен *метод ArcBall*?
 - а) для рисования сфер;
 - б) для рисования дуг окружностей;
 - в) для равномерного масштабирования объектов по всем координатным осям;
 - г) для вращения 3D объекта визуализируемой сцены в режиме диалога с помощью «мышь».

5. Почему возникает *эффект ступенчатости (алиасности)* на выводимых на экран монитора изображениях?

а) из-за дискретной природы растрового изображения, состоящего из пикселей конечного размера;

б) недостаточный объем видеопамяти;

в) недостаточная производительность видеокарты;

г) неправильно выбран драйвер для монитора.

6. Какие *основные цвета* используются для реализации цветовой палитры в графическом дисплее?

а) красный, голубой, зеленый и черный;

б) желтый, пурпурный, синий;

в) красный, зеленый, синий;

г) красный, зеленый, голубой.

7. В каком алгоритме и для чего необходим *z-буфер*?

а) используется в алгоритме z-буфера (удаление невидимых поверхностей) для хранения расстояний до объектов сцены;

б) в «алгоритме художника» для определения «невидимости»;

в) в алгоритме текстурирования для хранения текстуры;

г) для хранения коэффициентов прозрачности при объединении изображений.

8. Понятие *когерентности* в компьютерной графике.

а) свойство сходства (близости) соседних элементов в рассматриваемом пространстве, используемое для уменьшения объема (экономии) алгоритмических вычислений;

б) связность графических элементов в структуре сцены;

в) свойство источников света, используемых в графических моделях;

г) характеризует компактность размещения объектов в сцене.

9. Как будут отличаться *освещенности* наблюдаемой точки поверхности объекта для двух случаев положения наблюдателя:

1) наблюдатель находится на направлении нормали к поверхности;

2) наблюдатель находится на направлении под углом 45° к направлению нормали,

- при условии, что поверхность *Ламбертова* (диффузная модель освещения), а источник света находится на направлении нормали к поверхности?

- а) в случае 1 наблюдаемая освещенность будет в $\sqrt{2}$ раз больше чем в случае 2;
- б) в обоих случаях наблюдаемая освещенность будет одна и та же;
- в) в случае 1 наблюдаемая освещенность будет в 2 раза больше чем в случае 2;
- г) в случае 2 освещенность будет равна 0.

10. Полиномы какой степени используются при построении кривой Безье?

- а) степень полинома равна числу задаваемых контрольных точек кривой;
- б) степень полинома = 3;
- в) степень полинома на 1 меньше числа контрольных точек;
- г) степень полинома на 1 больше числа контрольных точек.

Примеры вариантов тестовых заданий с ответами

1 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	Трехмерная графика – это ... а) векторная графика, основанная на трехмерных моделях б) графика, основанная на 3d моделях в) программа-трассировщик г) известная технология процедурного модулирования.	а)
2	Какие атрибуты присваиваются объектам в растровой графике? а) размер создаваемых объектов; б) положение относительно направляющих; в) толщина линий и цвет заполнения; г) положение относительно края листа.	б)
3	Диапазон цветов, который может быть воспроизведен каким-либо способом – называется: а) насыщенность; б) переход;	б)

	<p>в) цветовой охват; г) яркость.</p>	
--	---	--

2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<p>Графическое изображение, представленное в памяти компьютера в виде описания совокупности точек с указанием их координат и оттенка цвета, называется:</p> <p>а) векторным; б) фрактальным; в) линейным; г) растровым.</p>	а)
2	<p>Применение векторной графики по сравнению с растровой:</p> <p>а) не влияет на объем памяти, необходимой для хранения изображения и на трудоемкость редактирования изображения; б) увеличивает объем памяти, необходимой для хранения изображения, и прощает процесс редактирования изображения; в) сокращает объем памяти, необходимой для хранения изображения, и облегчает редактирование изображения; г) не меняет способ кодирования изображения.</p>	б)
3	<p>Метафайловый формат для графических файлов (векторных и растровых), содержащих иллюстрации и текст с большим набором шрифтов и гипертекстовыми ссылками с целью передачи их по сети в сжатом виде.</p>	б)

	a) BMP; б) CDR; в) PSD; г) PDF.	
--	--	--