



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

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Артемяева И.Л.

« 26 » января 2022 г.

«Утверждаю»

И.о. директора департамента

Смагин С.В.

« 26 » января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Обработка и визуализация больших объемов графических данных  
**Направление подготовки – 09.04.04 «Программная инженерия»**  
(Разработка программно-информационных систем)

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 0 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки – 36 час.  
в том числе с использованием МАО – 18 час.  
самостоятельная работа 72 час  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен  
зачет 2 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.04 **Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 932 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол № 1.1 от «24» января 2022 г.

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): доцент департамента ПИИИИ к.т.н. Кудряшов А.П.,

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: обучение студентов современным методам и алгоритмам в области обработки и визуализации больших объемов пространственных данных, дать представление о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

Задачи:

1. изучение моделей для графического представления пространственных данных;
2. изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;
3. изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;
4. изучение эффективных алгоритмов, обеспечивающих высокую скорость обработки и высокое качество интерактивной визуализации пространственных сцен.

Для успешного изучения дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции:

- готовность анализировать проблемы и направления развития технологий обработки и визуализации графической информации,
- способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства конструирования пространственных объектов и сцен и их визуализации,
- способность использовать знания информационных технологий, методов и алгоритмов компьютерной графики при создании прикладных графических программ.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<b>Наименование категории (группы) профессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
Использование международных информационных ресурсов и систем	ПК-4. Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1. демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации

управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития;	ПК-4.2. использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации
	ПК-4.3. применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы представления трехмерных изображений в программных системах
	Умеет разрабатывать программное обеспечение для работы с трехмерными изображениями
	Владеет технологиями создания программных систем работы с трехмерными изображениями
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы использования существующего программного обеспечения
	Умеет выбирать требуемое программное обеспечение при выполнении исследований
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Владеет технологиями проверки правильности использования программного обеспечения для решения поставленных задач
	Знает особенности программного обеспечения для анализа и обработки информации
	Умеет проектировать программное обеспечение для анализа и обработки информации
	Владеет методами тестирования созданного программного обеспечения

## 2.Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Введение. Модели графического представления пространственных данных	2	6						УО-1, УО-3, ПР-1, ПР-6
2	Структуры данных	2	6	3					
3	Модели освещенности	2	3						
4	Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных	2	3	15					
	Итого:		18	18			72		Зачет

### I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Трудоемкость теоретической части курса (18 час.)

#### **Тема №1. Введение. Модели графического представления пространственных данных (6 час.)**

Каркасная модель. Граничное представление. Триангуляционная модель. Воксельная модель. Твердотельная модель. Точечное представление. Модели графического представления векторных и скалярных полей.

#### **Тема №2. Структуры данных (6 час.)**

Регулярные сетки. Бинарные деревья, quadro-структуры, Z-пирамида, BSP-структуры, октантные деревья, KD –деревья.

#### **Тема №3. Модели освещенности (3 час.)**

Учет прямого и непрямого (отраженного) освещения. Простая модель освещения (диффузное и зеркальное освещение). Расширенная модель освещения. Применение метода Монте-Карло для расчета непрямого освещения.

#### **Тема №4. Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных (3 час.)**

Реалистичная визуализация с прямой и обратной трассировкой лучей. Алгоритм визуализации изоповерхностей, метод маркированных кубиков. Методы повышения скорости обработки и визуализации больших объемов 3D данных. Алгоритм объемной текстурной визуализации. Алгоритм объемной многочастичной визуализации. Алгоритм трассировки объемов на шейдерах. Параллельная и распределенная обработка данных. CUDA- технология параллельной обработки данных на графических процессорах.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (0 час.)**

#### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1. Аппаратные средства обработки графических данных (3 час.)**

Аппаратные средства ускорения обработки графических данных: графический конвейер, 3D текстуры, графическая плата.

**Лабораторная работа №2. Октантные структуры графических данных (3 час.)**

Генерация октантной структуры данных 3D объекта. Графическое представление октантной структуры 3D объектов.

**Лабораторная работа №3. Построение поверхностей (3 час.)**

Программирование примеров построения участков поверхностей (билинейные, линейчатые, Кунса, бикубические, Безье) средствами графических библиотек.

**Лабораторная работа №4. Геометрические преобразования: матричное представление и кватернионы (4 час.)**

Решение примеров по альтернативному представлению геометрических преобразований – матричные преобразования и кватернионы.

**Лабораторная работа №5. Визуализация скалярного поля (5 час.)**

Примеры графического представления скалярных полей в метеорологии.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов

самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	2 семестр			
	В течение семестра	изучение конспектов лекций	7 часов	ПР-1 (тестирование)
	1-4 неделя семестра	Знакомство с рекомендованной научной и научно-популярной литературой по тематике дисциплины.	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
	5-6 неделя семестра	Составление глоссария терминов по компьютерной графике и, в частности, по разделу визуализация 3D объектов.	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
	7-10 неделя семестра	Знакомство с широко применяемыми программными продуктами обработки и визуализации графической информации (графические системы, графические редакторы, библиотеки стандартных методов/алгоритмов).	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
	11-14 неделя семестра	Освоение шейдеров и CUDA-технологии. Решение задач по применению математических и алгоритмических средств компьютерной графики с акцентом на визуализацию больших объемов данных.	15 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
	15-18 неделя семестра	Разработка компьютерных программ с применением графических библиотек (OpenGL, DirectX и др.) и существующих программных систем (включая программные	15 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1

		разработки лаборатории машинной графики ИАПУ ДВО РАН).		
Итого:		72 часа		

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает обязательную подготовку к лабораторным занятиям (оформление отчетов), изучение основной и дополнительно литературы по дисциплине, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации в конце семестра, консультации преподавателей

### **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 работам**

Подготовку к каждой лабораторной работе или к практическому 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 его выполнении.

В процессе выполнения лабораторной работы или практического задания



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

### **Критерии оценки лабораторных работ**

– 100-86 - выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

– 85-76 - выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

– 75-61 выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

- 60-50 баллов - студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### **Подготовка презентации и доклада**

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.

2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5. Определить виды визуализации (иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

***Практические советы по подготовке презентации*** - готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;

- *слайды* – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- *текстовое содержание презентации* – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- *рекомендуемое число слайдов* 17-22;
- *обязательная информация для презентации*: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- *раздаточный материал* – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

## Критерии оценки презентации доклада

	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. профессиональные термины. Студент демонстрирует неумение использовать понятийный аппарат	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Студент демонстрирует затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Студент демонстрирует умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1.	Тема 1. Введение. Модели графического представления пространственных данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных	Собеседование УО1	Вопросы к зачету: 6,8,10		
			Умеет использовать существующие методы и алгоритмы для обработки и визуализации больших объемов пространственных данных				
			Применяет существующие методы и алгоритмы для решения прикладных задач, связанных с обработкой и визуализацией больших объемов тематических данных				
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает программное обеспечение для работы с графическим представлением данных			Лабораторная работа №1 ПР-6	Вопросы к зачету: 6,10,13
			Умеет модернизировать программное обеспечение под свои задачи.				
			Владеет методами проверки правильности программного обеспечения				
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программного обеспечения и существующие технологии	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 6,10,11				
	Умеет использовать методы и технологии создания программных средств						
	Владеет технологиями создания программных средств обработки данных						

2.	Тема 2. Структуры данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы и алгоритмы, используемые для параллельной обработки данных на графических процессорах	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 3,4,5,7
			Умеет применять методы параллельной обработки изображений		
			Владеет алгоритмами распараллеливания вычислений при обработке изображений		
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает компьютерные технологии обработки графических данных	Л/работа 2 ПР- 6	Вопросы к зачету: 4,5,7,9
			Умеет проектировать компьютерные системы для обработки графических изображений		
			Владеет методами создания программной системы на основе проекта		
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессионал ьной деятельности	Знает методы получения информации посредством компьютерных технологий	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 3-5,7,9		
	Умеет использовать компьютерные технологии получения информации по обработке графических данных				
	Владеет методами выбора подходящей для решаемой задачи информации				
3.	Тема 3. Модели освещенност и	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы представления трехмерных изображений в программных системах	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 11,16, 19
			Умеет разрабатывать программное обеспечение для работы с трехмерными изображениями		
			Владеет технологиями создания программных систем работы с трехмерными изображениями		
		ПК-4.2 использует	Знает методы использования	Л/работа 3,4	Вопросы

		методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	существующего программного обеспечения Умеет выбирать требуемое программное обеспечение при выполнении исследований Владеет технологиями проверки правильности использования программного обеспечения для решения поставленных задач	ПР-6	к зачету: 11,16
		ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает особенности программного обеспечения для анализа и обработки информации Умеет проектировать программное обеспечение для анализа и обработки информации Владеет методами тестирования созданного программного обеспечения	Кейс-задача ПР-11	Вопросы к зачету: 11,16
4.	Тема 4. Методы, алгоритмы визуализации больших объемов пространственных данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных Умеет проектировать программное обеспечение для визуализации графических данных Владеет методами разработки программного обеспечения по проекту	Опрос УО-1  Л/работа 5 ПР-6	Вопросы к зачету 5,13,17  Вопросы к зачету: 5,13,17,21
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает технологии, используемые при создании программного обеспечения для распознавания информации Умеет выбирать подходящие технологии при решении поставленных задач Владеет методами проверки правильности выбора технологий	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 5,13,17,20
		ПК-4.3	Знает существующие		

		применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	программные средства для задач распознавания		
			Умеет использовать существующие методы и алгоритмы для обработки и визуализации больших объемов пространственных данных		
			Владеет навыками применения существующих методов и алгоритмов для решения прикладных задач, связанных с обработкой и визуализацией больших объемов тематических данных		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов по техническим направлениям / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльников. – М.: Академия, 2016. – 239 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790181&theme=FEFU>
2. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 144 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/13940>
3. Большаков, В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В. П. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – Санкт-Петербург, 2011. – 331 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:418988&theme=FEFU>
4. Королёв, Ю.И. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие для вузов технических специальностей / Ю.И. Королёв, С.Ю.

Устюжанина. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 428 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729058&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>
2. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник/ Жуков Ю.Н. –Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 178 с. <http://www.iprbookshop.ru/14009>
3. Иванов, Д.В. Алгоритмические основы растровой машинной графики / А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин, В.С. Лемпицкий, А.А. Хропов. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 283 с.
4. Попов, А.А. DirectX 10 – это просто. Программируем графику на C++ / А.А. Попов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 464 с.
5. Постнов К.В. Компьютерная графика. Издательство: М.: МГСУ, 2009. – 249с.
6. Божко А. Н., Жук Д. М., Маничев В. Б. Компьютерная графика: учебное пособие для вузов - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 392 с.
7. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. Полигональные модели. Изд. Диалог – МИФИ, 2007. - 464 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/70/70/lecture/2092> Алгоритмические основы компьютерной графики
2. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/RODJERS\\_Devid\\_F/\\_Rodjers\\_D.F..html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/RODJERS_Devid_F/_Rodjers_D.F..html) Роджерс Д.Ф. Алгоритмические основы компьютерной графики

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Графическая библиотека OpenGL, DirectX, среда разработчика VisualStudio.



## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену/зачету.** К сдаче экзамена/зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальным и средствами проектор Panasonic DLPPProjectorPT-D2110XE	1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscapе0.91,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio 2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad++,Oracle VM VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Pyton2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN,Unity2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP,

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. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов

графических данных» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)
2. Самостоятельная работа (ПР-11)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Письменные работы**

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Самостоятельная работа (ПР-11) - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» проводится в

соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й семестр).

Зачет проводится в устной форме.

### Критерии выставления оценки студенту

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» 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» 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.

### Вопросы к зачету

1. Графическая плата: организация многопроцессорной обработки данных.
2. 2D и 3D аппаратное текстурирование.

3. Структуры графических данных.
4. BSP – структуры.
5. Октантные деревья.
6. Модели графического представления пространственных объектов.
7. Триангуляционная модель.
8. Твердотельная модель.
9. Воксельная модель 3D объектов.
10. Графические модели визуализации скалярных полей.
11. Графическая библиотека OpenGL.
12. Однородные координаты.
13. Визуализация векторных полей.
14. Анимация 3D сцен.
15. Текстуры рисуночные и рельефные.
16. Модели освещения.
17. Алгоритм s-буфера.
18. Обратная трассировка лучей методом Монте-Карло.
19. Прямая трассировка лучей методом Монте-Карло.
20. Трассировка октантных деревьев.
21. Визуализация объемов. 3D текстуры.
22. Параллельная обработка данных на CUDA-технологии.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, лабораторных работ, тестов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов.

Объектами оценивания выступают:

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

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

## Критерии оценки теста

Оценка	Требования
<i>отлично</i>	Более 80% правильных ответов
<i>хорошо</i>	65 – 80% правильных ответов
<i>удовл</i>	50 - 65% правильных ответов
<i>неудовл</i>	Менее 50% правильных ответов

## Тематика лабораторных работ

1. Аппаратные средства обработки графических данных
2. Октантные структуры графических данных
3. Построение поверхностей
4. Геометрические преобразования: матричное представление и кватернионы
5. Визуализация скалярного поля

## Критерии оценки лабораторных работ

- 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