

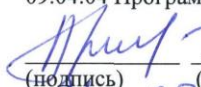


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

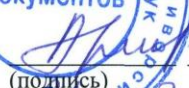
Руководитель ОП Разработка программно-информационных систем по направлению 09.04.04 Программная инженерия

  
(подпись) Артемяева И.Л.  
(Ф.И.О. рук. ОП) « 21 » 07 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения

  
(подпись) Артемяева И.Л.  
(Ф.И.О. зав. каф.) « 21 » 07 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обработка и визуализация больших объемов графических данных

**Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия**

Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»

**Форма подготовки (очная)**

курс 1 семестр 2

лекции 6 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 30 час.

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

в том числе в электронной форме лек \_\_\_\_/пр. \_\_\_\_/лаб. \_\_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки – 36 час.

в том числе с использованием МАО – 18 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа 0 час.

в том числе в электронной форме \_\_\_\_ час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_ час

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено

зачет семестр

экзамен не предусмотрено

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 7.2 от 21.07.2018 г.

Заведующая кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения д.т.н., профессор Артемяева И.Л.

Составители: доцент кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, н.с. ИАПУ ДВО РАН Кудряшов А.П., к.т.н.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in** 09.04.04 – Software engineering

**Master's Program** “Development of software and information systems”

**Course title:** Processing and visualization of large volumes of image data  
(Variable) part of Block, 3 credits

**Instructor:** Bobkov V.

**At the beginning of the course a student should be able to:** analyse the problems and the development trends of the technologies of the processing and the visualization of image information; apply the main methods and tools of the designing of spatial objects and scenes and its visualization in a professional activity; know and use the information technologies and methods of computer graphics for the creation of applied graphic applications

**Learning outcomes:** an ability to independently get knowledge and new abilities with the help of information technologies and use acquired skills in practice including new fields of knowledge which are not related to the sphere of activity; possession of the existing methods and algorithms of solving the problems of data recognition and processing; an ability to design systems with parallel data processing, high performance systems and its components; possession of skills in the program realization of systems with parallel data processing and high performance systems; possession of skills in the creation of digital signal processing systems and software for information analysis, recognition and processing

**Course description:** modern methods and algorithms of processing and visualization of large volumes of spatial data; programming of graphic applications

### **Main course literature:**

1. Degtyaryov V.M. Kompyuternaya geometriya i grafika [Computer geometry and graphics]. Moscow, Akademiya, 2013. 192 p. (rus) – Access: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:739383&theme=FEFU>
2. Postnov K.V. Kompyuternaya grafika [Computer graphics]. Moscow, Moscow State University of Civil Engineering, 2009. 249 p. (rus)
3. Bozhko A.N., Zhuk D. M., Manichev V.B. Kompyuternaya grafika [Computer graphics]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2007. 392 p. (rus)
4. Shikin EV, Boreskov AV Kompyuternaya grafika. Poligonalnye modeli. [Computer graphics. Polygonal models.] Ed. Dialogue - MEPI, 2007. - 464 p. (rus)
5. Perementina, TO. Kompyuternaya grafika [Computer graphics] [Electronic resource]: study guide / Perementina TO. - Electron. text data. - Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, El

Content, 2012. - 144 c. (rus) – Access:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-13940&theme=FEFU>

6. Zhukov Yu.N. Ingenernaya kompyuternaya grafika [Engineering computer graphics] [Electronic resource]: a textbook / Zhukov Yu.N. - Electron. text data. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2010. - 178 c. (rus) – Access:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-14009&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control:** pass-fail exam.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных»**

Рабочая программа дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.04.01.

Трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы (108 часов). Дисциплина реализуется во 2 семестре. Во 2 семестре дисциплина содержит 6 часов лекций, 0 часов практических занятий, 30 часов лабораторных работ (из них 18 в интерактивной форме), 72 часа самостоятельной работы студента.

Дисциплина «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» базируется на дисциплинах, изучающих методы создания параллельных приложений и технологию создания программных средств, изучаемых в бакалавриате. Знания, полученные при ее изучении, будут использованы в дисциплинах «Интеллектуальный анализ данных», «Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения» учебного плана.

**Цель** дисциплины – 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 дисциплины:**

- изучение моделей для графического представления пространственных данных;
- изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;
- изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;
- 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 следующие предварительные компетенции, связанные с

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

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	Знает	Задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных
	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
ПК-9 способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты	Знает	Методы и алгоритмы, используемые при проектировании систем параллельной обработки данных
	Умеет	Проектировать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты
	Владеет	Технологиями проектирования программных приложений с параллельной обработкой данных
ПК-7 знание существующих методов разработки моделей профессиональной деятельности и формализации профессиональных задач	Знает	Методы создания алгоритмов параллельной обработки данных
	Умеет	Реализовывать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты
	Владеет	Технологиями разработки программных приложений с параллельной обработкой данных

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проектный метод.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лекционный материал (6 час.)

## **ТЕМА 1. Введение. Модели графического представления пространственных данных (2 часа)**

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

## **ТЕМА 2. Структуры данных (2 часа)**

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

## **ТЕМА 3. Модели освещенности (1 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 (1 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**

### **Лабораторные работы (30 часов)**

#### **Лабораторная работа №1. Аппаратные средства обработки графических данных (6 час.)**

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

#### **Лабораторная работа №2. Октантные структуры графических данных (6 час.)**

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

#### **Лабораторная работа №3. Построение поверхностей (6 час.)**

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

#### **Лабораторная работа №4. Геометрические преобразования: матричное представление и кватернионы (6 час.)**

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

#### **Лабораторная работа №5. Визуализация скалярного поля (6 час.)**

Примеры графического представления скалярных полей в метеорологии.

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

Трудоемкость самостоятельной работы студентов 72 часа. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов



самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение. Модели графического представления пространственных данных	ПК4	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 6,10
			Умения	Л/работа 1 ПР-6	Вопросы к зачету: 6,10,13
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 6, 11
2	Тема 2. Структуры данных	ПК4 ПК9	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 3,4,5,7
			Умения	Л/работа 2 ПР-6	Вопросы к зачету: 4,5,7,9
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:3-5,7,9
3	Тема 3. Модели освещенности	ПК9	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету:16,11, 19
			Умения	Л/работа3,4 ПР-6	Вопросы к зачету:16, 11
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:16, 11
4	Тема 4. Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных	ПК9 ПК7, ПК4	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету:5,13,17
			Умения	Л/работа 5 ПР-6	Вопросы к зачету: 5,13,17,21
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 5,13,17,20

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### **Основная 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. – М.: Академия, 2016. – 239 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790181&theme=FEFU>
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. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-14009&theme=FEFU>
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**

*(печатные и электронные издания)*

1. 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>
2. 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.
3. Попов, А.А. DirectX 10 – это просто. Программируем графику на C++ / А.А. Попов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 464 с.
4. 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.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Znanium:Znanium-507976&theme=FEFU>
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, 2000. - 461 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:12597&theme=FEFU>

### **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
3. <http://window.edu.ru/resource/442/37442> Казанцев А.В. Основы компьютерной графики для программистов: Учебное пособие. - Казань: Изд-во КГУ, 2005. - 94 с.
4. <http://window.edu.ru/resource/448/37448> Казанцев А.В. Основы компьютерной графики: Часть 1. Математический аппарат компьютерной графики. - Казань: Казанский гос. ун-т, 2001. - 62 с.

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

Графическая библиотека OpenGL, DirectX, среда разработчика VisualStudio.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наряду с рекомендуемой литературой студентам предлагаются конспекты лекций в электронной форме, а также примеры решения задач, предлагаемых на зачете/экзамене. Первые лабораторные работы посвящены изучению и освоению особенностей и возможностей аппаратных средств обработки и визуализации графической информации. По теме геометрические преобразования предлагается решение соответствующих примеров, задач. В качестве примеров применения современных технологий по обработке и визуализации графических данных для решения практических задач

демонстрируются и изучаются инструментальные и проблемно-ориентированные программно-алгоритмические средства, разрабатываемые в лаборатории машинной графики ИАПУ ДВО РАН.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных»

**Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия**

Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»

**Форма подготовки (очная)**

Владивосток  
2018

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 неделя	Знакомство с рекомендованной научной и научно-популярной литературой по тематике дисциплины.	14 часов	проект
2	5-6 неделя	Составление глоссария терминов по компьютерной графике и, в частности, по разделу визуализация 3D объектов.	14 часов	проект
3	7-10неделя	Знакомство с широко применяемыми программными продуктами обработки и визуализации графической информации (графические системы, графические редакторы, библиотеки стандартных методов/алгоритмов).	14 часов	проект
4	11-14 неделя	Освоение шейдеров и CUDA-технологии. Решение задач по применению математических и алгоритмических средств компьютерной графики с акцентом на визуализацию больших объемов данных.	15 часов	проект
5	15-18 неделя	Разработка компьютерных программ с применением графических библиотек (OpenGL, DirectX и др.) и существующих программных систем (включая программные разработки лаборатории машинной графики ИАПУ ДВО РАН).	15 часов	проект
		всего	72 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя,

данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине.

### **Рекомендации по работе с литературой**

1. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

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

3. При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает в себя разработку проекта, параллельно с лабораторными работами по дисциплине. В начале семестра студенты разбиваются на группы (по 3-5 человек в каждой). Для каждой группы формулируется задание, выполнение которого предполагает:

- углубленное изучение материала;

- разработку плана и распределения работы между участниками;
- разработку алгоритмов, интерфейса, структуры данных;
- программную реализацию;
- оформление работы, включая описание и демонстрационный пример.

Результаты самостоятельной работы представляются на итоговом семинаре в виде доклада (презентации).

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы – достижение правильного результата при разработке программного средства, качество оформления документации и представления работы на семинаре.

### **Методические указания по подготовке к практическим и лабораторным работам**

Подготовку к лабораторной работе 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, и 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.





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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных»

**Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия**

Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов**  
**графических данных»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ПК-4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	Знает
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
ПК-9 способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты	Знает	Методы и алгоритмы, используемые при проектировании систем параллельной обработки данных
	Умеет	Проектировать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты
	Владеет	Технологиями проектирования программных приложений с параллельной обработкой данных
ПК-7 знание существующих методов разработки моделей профессиональной деятельности и формализации профессиональных задач	Знает	Методы создания алгоритмов параллельной обработки данных
	Умеет	Реализовывать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты
	Владеет	Технологиями разработки программных приложений с параллельной обработкой данных

№ П/П	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Введение. Модели графического представления пространственных данных	ПК4	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету:6,8,10
			Умения	Л/работа 1 ПР-6	Вопросы к зачету:6,10,13
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:6,10,11

2	Тема 2. Структуры данных	ПК4 ПК9	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету:3,4,5,7
			Умения	Л/работа 2 ПР-6	Вопросы к зачету:4,5,7,9
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:3-5,7,9
3	Тема 3. Модели освещенности	ПК9	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету:11,16,19
			Умения	Л/работа3,4 ПР-6	Вопросы к зачету:11,16
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:11,16
4	Тема 4. Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных	ПК9 ПК7, ПК4	Знания	Опрос УО-1	Вопросы к зачету5,13,17
			Умения	Л/работа 5 ПР-6	Вопросы к зачету:5,13,17,21
			Владения	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету:5,13,17,20

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	знает (пороговый уровень)	Задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных	Модели графического представления 3D данных; модели освещенности; алгоритмы для обработки и визуализации 3D данных	Зачтено/удовлетворительно
	умеет (продвинутый)	Использовать существующие методы и алгоритмы для обработки и визуализации больших объемов пространственных данных	Строить поверхности средствами графических библиотек.	Зачтено/хорошо
	владеет (высокий)	Навыками применения существующих	Навыками построения поверхностей	Зачтено/отлично

		методов и алгоритмов для решения прикладных задач, связанных с обработкой и визуализацией больших объемов тематических данных	средствами графических библиотек.	
ПК-9 способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты	знает (пороговый уровень)	Методы и алгоритмы, используемые при проектировании систем параллельной обработки данных	От 61 до 75 баллов	Зачтено/удовлетворительно
	умеет (продвинутый)	Проектировать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты	От 76 до 85 баллов	Зачтено/хорошо
	владеет (высокий)	Технологиями проектирования программных приложений с параллельной обработкой данных	От 86 до 100 баллов	Зачтено/отлично
ПК-7 знание существующих методов разработки и моделей профессиональной деятельности и формализации профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Методы создания алгоритмов параллельной обработки данных	От 61 до 75 баллов	Зачтено/удовлетворительно
	умеет (продвинутый)	Реализовывать высокопроизводительные системы с параллельной обработкой и их компоненты	От 76 до 85 баллов	Зачтено/хорошо
	владеет (высокий)	Технологиями разработки программных приложений с параллельной обработкой данных	От 86 до 100 баллов	Зачтено/отлично

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины  
Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, сформированность определенных профессиональных компетенций по дисциплине. Промежуточный контроль проводится в форме зачета, допуск к экзамену возможен для обучающихся, получивших оценку «зачтено» в результате выполнения самостоятельной работы и успешно выполнившие все лабораторные работы.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации  
Вопросы к зачету по дисциплине**

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.

## Критерии выставления оценки магистранту на зачете

Баллы (рейтингово й оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100  76-85  61-75	«зачтено»	<p>Оценка «зачтено» выставляется магистранту, 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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.</p>
0-60	«незачтено»	<p>Оценка «незачтено» выставляется магистранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «незачтено» ставится магистрантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

### Критерии оценки проектов и участия в тематической дискуссии

- 100-86 баллов выставляется, если магистрант/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументировано 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 магистранта/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 проектов

Менее 60 баллов	Не зачтено
От 61 до 75 баллов	зачтено
От 76 до 85 баллов	зачтено
От 86 до 100 баллов	зачтено

### Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности компетенций или их элементов, регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Тесты предназначены для проверки знаний по компетенциям. Проверка достижения умений и навыков по компетенциям проверяется выполнением практических работ.

### Примерные тесты для проверки сформированности компетенций

<b>ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных</b>	Знание задач и проблем, связанных с визуализацией больших объемов 3D данных
1. Библиотека OpenGL используется для:	<p>Ответы</p> <p>1) Распараллеливания расчетов на графических платах;</p> <p>2) Визуализации воксельных структур;</p> <p>3) <b>Разработки приложений в области двумерной и трехмерной графики;</b></p> <p>4) Параллельной обработки данных на CUDA-технологии.</p>
2. BSP – структура это:	<p>Ответы</p> <p>1) матрица перехода между разными системами координат;</p> <p>2) метод визуализации;</p> <p>3) <b>метод рекурсивного разбиения</b></p>

	евклидова пространства; 4) видеопамять.
--	--------------------------------------------

<b>ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты</b>	Знание методов и алгоритмов, используемых при проектировании систем параллельной обработки данных
1. Использование GPU позволяет ускорить вычисления за счет:	Ответы 1) Использования более мощного процессора <b>2) Разбиения задачи на мелкие части и параллельного решения их на разных подпроцессорах</b> 3) Увеличенного объема кэш-памяти
2. Отдельная графическая плата для работы использует память:	Ответы 1) Оперативную; <b>2) Собственную;</b> 3) BIOS материнской платы; 4) Кэш-память жесткого диска.

<b>ПК-7 знание существующих методов разработки моделей профессиональной деятельности и формализации профессиональных задач</b>	Знание методов создания алгоритмов параллельной обработки данных
1. Текстура это:	Ответы 1) <b>Изображение, воспроизводящее визуальные свойства каких-либо поверхностей или объектов.</b> 2) Набор характеристик, описывающих физические свойства поверхности 3) Метод хранения графической информации
2. Воксельная модель 3D объектов не использует:	Ответы 1) Октодереву 2) Скалярное поле <b>3) 2D Текстуру</b>