

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.Б. Бирюков

июня 20 20 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б3 Компьютерный синтез и обработка изображений
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа:

Методы и средства разработки программного обеспечения

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	5 / 180	5 / 180
Контактная работа (час.), в том числе:	72	18
лекции (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)		
лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	76	132
курсовой проект(работа) (семестр/час.)		
индивидуальное задание (кол./час.)		1 / 9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный синтез и обработка изображений» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа Методы и средства разработки программного обеспечения) для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры программной инженерии
д.т.н., доцент _____ Зори С.А.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от « 10 » марта 2020 года № 9

Заведующий кафедрой _____ Федяев О.И.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО "ДОННТУ по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия.

Протокол от « 20 » мая 2020 года № 10

Председатель _____ Федяев О.И.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Программная инженерия».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с организацией алгоритмического и программного обеспечения современных систем трехмерной компьютерной графики.

Целью дисциплины является: изучение математических и алгоритмических основ построения компьютерных систем синтеза и обработки графических изображений.

Задачей дисциплины является: усвоение студентами фундаментальных основ организации и функционирования современных систем компьютерной графики, синтеза и обработки изображений, изучении математических и алгоритмических основ построения программного обеспечения систем синтеза и обработки изображений.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать** методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций; современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов; методы разработки ПО для создания трехмерных изображений; базовые принципы построения систем машинной графики, синтеза и обработки изображений; принципы разработки программного обеспечения для графических систем; основные принципы создания растровых графических изображений; основные методы и алгоритмы синтеза растровых графических примитивов; основные принципы синтеза изображений трехмерных сцен; математические модели для представления объектов сцен; математические и алгоритмические основы выполнения процедур всех стадий 3D- графического конвейера; модели освещения и методы их выполнения; общие принципы обработки изображений и основные алгоритмы выполнения процедур обработки изображений;

уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; использовать методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов; использовать методы разработки ПО для создания трехмерных изображений; создавать программные проекты синтеза трехмерных изображений на основе алгоритмов выполнения стадий 3D- графического конвейера и алгоритмов генерации растровых графических примитивов; программным способом выполнять различные операции по обработке растровых изображений; использовать современные технологии аппаратной поддержки компьютерного синтеза и обработки изображений;

владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений; методикой практического применения технологий организации и функционирования современных систем компьютерной графики, синтеза и обработки изображений; навыками и методикой разработки программных проектов генерации и обработки изображений для графических систем и компонентов прикладного программного обеспечения; методикой оценки эффективности разработанного программного обеспечения.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; ОПК-2 - способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; ОПК-5 - способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; ПК-3 - владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов; ПК-4 - владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих профессиональных дисциплин бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Распознавание образов», «Интеллектуальный анализ данных», «Информационные и телекоммуникационные технологии», прохождении практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СР
Тема 1. Введение в компьютерный синтез и обработку изображений. Системы компьютерной графики	18/10.5	6/0.5		–	12/10
Тема 2. 2D компьютерная графика – синтез растровых графических изображений, основные методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов	24/21.5	4/0.5		4/1	16/20
Тема 3. 3D компьютерная графика – синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера	58/77	14/4		20/3	24/70
Тема 4. Обработка графических изображений – основные методы и алгоритмы обработки изображений	44/35	10/1		10/2	24/32
Контроль:	36/36				
Итого:	180/180	34/6		34/6	76/132

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	1, 2, 3, 4
ОПК-2, ОПК-5	2, 3, 4
ПК-3, ПК-4	2, 3, 4

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в компьютерный синтез и обработку изображений. Системы компьютерной графики.

Содержание темы 1:

Системы компьютерной графики (СКГ). Классификация, история развития, области применения. Основные требования и характеристики СКГ. Синтез и обработка изображений в СКГ. Перспективные направления развития СКГ.

Литература к теме 1: [1 – 2, 5, 8 – 11]

Тема 2. 2D компьютерная графика – синтез растровых графических изображений, основные методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов.

Содержание темы 2:

Растровое графическое изображение. Компьютерный синтез растровых графических изображений. Растеризация. Методы и алгоритмы генерации основных 2D- растровых графических примитивов.

Литература к теме 2: [1 – 2, 5, 8 – 11]

Тема 3. 3D компьютерная графика – синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера

Содержание темы 3:

3D компьютерная графика – основные задачи, классификация систем 3D компьютерной графики. Синтез 3D- изображений, основной порядок синтеза 3D- графических изображений. 3D- графический конвейер. Классификация и модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений. Основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера. Геометрические аффинные преобразования. Проективные и видовые преобразования. Отсечение. Удаление невидимых линий и поверхностей. Модели освещения и выполнения закраски объектов. Процедуры визуализации и растеризации. Текстурирование.

Литература к теме 3: [1 – 2, 5, 8 – 11]

Тема 4. Обработка графических изображений – основные методы и алгоритмы обработки изображений.

Содержание темы 4:

Обработка графических изображений – задачи, основные принципы и классификация процедур. Математические основы обработки растровых изображений. Базовые методы и алгоритмы обработки графических изображений - методы поэлементной обработки, линейной и нелинейной фильтрации, устранения ступенчатости; способы обнаружения объектов на изображении. Основные алгоритмы сжатия для хранения и архивации изображений.

Литература к теме 4: [3 - 4, 5, 8 – 11]

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Лите- ратура
1	2	3	4
1	Компьютерный синтез растровых графических изображений. Методы и алгоритмы генерации основных 2D- растровых графических примитивов	2/2	[6, 5]
1	2	3	4

2	Трехмерная компьютерная графика. Синтез изображения монохромных точечных источников света	6/2	[6, 5]
3	Трехмерная компьютерная графика. Синтез изображения простейшей сцены с использованием алгоритма "художника"	6/0	[6, 5]
4	Трехмерная компьютерная графика. Модель освещенности Фонга. Закраска Гуро	6/0	[6, 5]
5	Трехмерная компьютерная графика. Синтез изображений текстурированных плоских поверхностей методом трассировки лучей класса "DOOM"	6/0	[6, 5]
6	Обработка изображений. Простейшая предварительная линейная обработка изображений	4/2	[6, 7, 5]
7	Обработка изображений. Оптимизация палитры и псевдотонирование графического изображения	4/0	[6, 7, 5]
Итого:		34/6	

3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	34/48
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	42/75
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	- /9
Итого:		76/132

3.5 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

В 1 семестре для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме **индивидуального задания**.

Тематика задания связана с разработкой программного обеспечения для генерации графических изображений на базе технологии OpenGL. Цель – усвоение методики разработки программного обеспечения для решения практических задач синтеза графических изображений на базе OpenGL.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать и применять методику разработки программного обеспечения для решения практических задач синтеза графических изображений на базе OpenGL;
- обладать навыками разработки проектов для создания программного обеспечения для решения практических задач синтеза графических изображений на базе технологии OpenGL, обосновывать свои решения.

Пояснительная записка по индивидуальному заданию оформляется на листах формата А4 и содержит формулировку задания, необходимую краткую теоретическую информацию, собственно описание и реализацию проекта, скрин-шоты тестирования разработанного ПО, список использованных источников. Ре-комендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

Теоретические вопросы:

1. Системы компьютерной графики (СКГ). Классификация, области применения. Основные требования и характеристики СКГ.
2. Системы компьютерной графики (СКГ). Перспективные направления развития СКГ.
3. Растеризация, основные подходы, методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов. Алгоритм генерации отрезка по методу CDA.
4. Растеризация, основные подходы, методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов. Алгоритм генерации отрезка по методу целочисленного CDA.
5. Растеризация, основные подходы, методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов. Алгоритм генерации отрезка по методу Брезенхэма.
6. Растеризация, основные подходы, методы и алгоритмы генерации базовых 2D- растровых графических примитивов. Алгоритм генерации окружности по методу Брезенхэма.
7. Растеризация, основные подходы к методам закрашки сплошных примитивов.
8. Растеризация, основные подходы к методам генерации шрифтов.
9. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Основной порядок синтеза 3D- статических графических изображений.
10. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: 3D- графический конвейер.
11. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Классификация и модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений.
12. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Воксельные модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений.
13. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений - конструктивная геометрия и каркасное представление.
14. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений - граничное и параметрическое представление.

15. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модели представления объектов при 3D- компьютерном синтезе изображений – полигональное представление.
16. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Типы геометрических преобразований.
17. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Геометрические аффинные преобразования.
18. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Суперпозиция геометрических аффинных преобразований.
19. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Проективные преобразования - классификация.
20. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Проективные преобразования, выполнение перспективного проецирования.
21. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Видовые преобразования.
22. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Отсечение - общий алгоритм отсечения в 3D- пространстве для вертексов.
23. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Отсечение в 2D- пространстве - алгоритм Кокена-Сазерленда.
24. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Удаление невидимых линий и поверхностей – классификация, метод удаления нелицевых граней.
25. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Удаление невидимых линий и поверхностей - алгоритм художника и метод двоичного разбиения пространства.
26. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Удаление невидимых линий и поверхностей - алгоритм z- буфера.
27. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы: Методы трассировки лучей – классификация, базовый алгоритм, современные модификации и перспективы.
28. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модели освещенности.
29. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модель Ламберта и выполнение освещения.
30. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Модель Фонга и выполнение освещения.

31. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Выполнение закрашки объектов по модели Гуро.
32. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Выполнение закрашки объектов по модели Фонга.
33. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Текстурирование.
34. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Композирование.
35. Синтез 3D- изображений: Свет и цвет.

Практические задачи:

1. Задача на генерацию 2D- графических примитивов.
Заданы координаты концов 2D- отрезка (или центра окружности и ее радиус). Привести на псевдокоде алгоритм генерации отрезка (или окружности) по методу Брезенхема и пошаговые вычисления координат точек отрезка (или дуги).
2. Задача на 3D- геометрические преобразования:
 - Выполнить указанные геометрические преобразования над точкой в трехмерном пространстве. Записать преобразования в иерархическом виде и выполнить их: а) последовательным способом; б) общей матрицей преобразований.
 - Записать решение задачи аффинного геометрического преобразования некоторого объекта (фигуры) на плоскости, привести матрицы преобразований и выполнить решение (последовательным способом или общей матрицей преобразования).
3. Задача на 3D- графический конвейер «Звездное небо».
Заданы положения и параметры наблюдателя, экрана, звезд. Определить видимые наблюдателю звезды и координаты их проекций на экран. Привести на псевдокоде общий алгоритм решения задачи.
4. Задача на отсечение объектов в плоскости экрана алгоритмом Коэна-Сазерленда.
Заданы размеры и положение экрана в картинной плоскости и координаты вершин отрезков. Определить видимость и экранные координаты концов видимых отрезков. Привести на псевдокоде общий алгоритм решения задачи.
5. Задача на определение освещенности точки поверхности по Фонгу.
Заданы визуальные свойства поверхности, положения и характеристики источника света и наблюдателя (вектора, расстояние). Найти освещенность в заданной точке поверхности.
6. Задача на закрашку по методу Гуро.

Заданы координаты и цветовые характеристики вершин грани на плоскости экрана. Найти цвет заданной точки грани. Привести на псевдокоде алгоритм инкрементного вычисления цвета произвольной точки по методу Гуро.

7. Задача на закраску по Фонгу.

Заданы координаты вершин грани на 3D- пространстве. Для определения цвета заданной точки грани вычислить нормаль в этой точке грани. Привести на псевдокоде инкрементный алгоритм вычисления нормали для определения освещения произвольной точки грани по Фонгу.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования: Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки: 09.04.04 «Программная инженерия»
(код, название)

Профиль (магистерская программа, специализация):
«Методы и средства разработки программного обеспечения»
(название)

Семестр: 1

Учебная дисциплина: «Компьютерный синтез и обработка изображений»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Синтез 3D- изображений, основные методы и алгоритмы реализации стадий 3D- графического конвейера: Выполнение закраски объектов по модели Фонга.
2. Задачи:

Задача 1

Треугольник (1,1), (1,2), (2,1) аффинно преобразовать в треугольник (3,1), (3,5), (7,1). Записать процедуру преобразования.

Задача 2

В пространстве относительно "мировой" 0XYZ системы координат расположен источник света L с координатами (Xl, Yl, Zl). В сцене присутствует наблюдатель H, начало системы координат наблюдателя (Xно, Yно, Zно) - глаз H, его ориентация определяется углами поворота СКН - Pн, Tн, Gн. В СКН задано направление визирования, совпадающее с осью 0Xн, перпендикулярно которому на расстоянии d от начала координат расположена картинная прямоугольная плоскость S, начало которой лежит в точке пересечения 0Xн и S. Размер плоскости - 2Ex, 2Ey.

Определить, видим ли для H источник света L, выполнить проецирование и найти экранные координаты проекции звезды. Привести на псевдокоде общий алгоритм решения задачи.

(Xно, Yно, Zно)	Pн, Tн, Gн	(Xl, Yl, Zl)	d	2Ex	2Ey
0,1,0	0,0,45	10,10,10	1	1	2

Утверждено на заседании кафедры программной инженерии

Протокол № 12 от „25” июня 2020 года

Зав. кафедрой ПИ Федяев О.И.

Экзаменатор Зори С.А.

4.3 Критерии оценивания

Форма аттестации итогов изучения курса: экзамен.

Аттестация результатов изучения курса проводится в форме письменного экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (действующая редакция).

Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное пояснениями (рисунком, схемой, комментариями программного кода).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 25 баллов, на практические – в 25 и 50 баллов соответственно. Если ответ не полный, то он оценивается в соответствии с вышеописанными критериями (п. 4.1) пропорционально максимальному количеству баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента формируется итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Шкала оценивания: национальная и ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена, курсового проекта (работы), практики
90 – 100	A	отлично
80-89	B	хорошо
75-79	C	
70-74	D	удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
0-34	F	неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

100-90% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «высокий уровень»;

89-80% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «продвинутый уровень»;

79-75% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «средний уровень»;

74-60% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «пороговый уровень»;

59-35% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «минимальный уровень»;

34-0% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «нулевой уровень».

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (действующая редакция)».

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І Основная литература

1. Приступа А.В. Компьютерная графика. Алгоритмические основы и базовые технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.В. Приступа ; Том. гос. ун-т. - 5 Мб. - Томск : Изд-во НТЛ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/17/cd6411.pdf>
2. Демин А.Ю. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.Ю. Демин ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 3 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/17/cd7369.pdf>
3. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения [Электронный ресурс]: курс лекций и практических занятий / Ю.В. Визильтер, С.Ю. Желтов, А.В. Бондаренко и др.. - 131 Мб. - Москва : Физматкнига, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/cd5645.pdf>

ІІ Дополнительная литература

4. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование / Дьяконов В.П.. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 384 с. — ISBN 5-98003-130-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90378.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Зори С.А. Конспект лекций по курсу «Компьютерный синтез и обработка изображений» (для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения») / разраб.: С.А. Зори – Донецк: ДонНТУ, 2020 – 80 с. (доступ через личный кабинет студента).
6. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Компьютерный синтез и обработка изображений» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «магистр» направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» магистерских программ «Методы и средства разработки программного обеспечения» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. программной инженерии ; сост. С. А. Зори. – Электрон. дан. (1 файл: 1,1 Мб). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).
7. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : дисциплина Методы и технологии обработки изображений: форма обучения очная : направление 02.04.01 Математика и компьютерные науки: магистерские программы Математическое и компьютерное моделирование, Компьютерное моделирование и дизайн / ГОУ ВПО "ДонНТУ", Каф. комп. моделирования и дизайна ; сост.: В.Н. Пчелкин и др.. - 918 Кб. - Донецк : ДонНТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/cd5645.pdf>

Internet-ресурсы

8. Вычислительные методы и программирование: электронный научный журнал (2011-2020). <http://num-meth.srcc.msu.ru>
9. Информационные процессы: электронный научный журнал (2011-2020). <http://www.jip.ru/Contents.htm>
10. Кибернетика и программирование (2012-2020). <http://e-notabene.ru/kp/>
11. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №8.704 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер, операционная система Windows 7 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

2. Компьютерная аудитория № 4.10 учебный корпус 4 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), WPSOffice(бесплатная лицензия), OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия, Google Slides (бесплатная версия), X3d-player (условно-бесплатная), FreeWRL (бесплатная лицензия), OpenVRML (бесплатная лицензия), 3dExperience for Education (учебная лицензия), GIMP, Visual Studio Community (freeware), Netbeans (freeware), fxSolver(бесплатная лицензия), GeoGebra (бесплатная лицензия), SolidWorks for students (студ лицензия), SIMULIA Research & Teaching Suites (студ лицензия), Rockwell Arena (студ лицензия), Fusion 360 (студенческая лицензия), GNU Octave (свободная система), Sage (GNU General Public License), Scilab (полусвободная), R (programming language) (GNU GPL), Sage (GNU GPL), Maxima (GNU GPL), Visual Prolog (студ. лицензия), Малая экспертная система 2.0 (freeware), Simintech (проприетарная), 3D Max (студ лицензия), Eclipse (freeware), BlueJ (freeware), Elmer (freeware), CP2K (freeware), специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.