

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная графика

по направлению подготовки / специальности

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Программное обеспечение микропроцессорных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер-программист

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
М.Л. Громов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-8 Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 4.3 Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных результатов

РООПК 7.1 Знает современные информационно-коммуникационные технологии для обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

РООПК 7.2 Умеет решать информационно-коммуникационные задачи с помощью современных систем автоматизации

РООПК 8.1 Знает современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

РООПК 8.2 Умеет использовать компьютерные системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

2. Задачи освоения дисциплины

-- Изучить способы представления графической информации в ЭВМ.

-- Изучить методы обработки и преобразования графической информации с помощью ЭВМ.

-- Научиться реализовывать алгоритмы компьютерной графики.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Четвертый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Программирование на языке С++. Ч. 1», «Программирование на языке С++. Ч. 2», «Программирование на языке С++. Ч. 3».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 28 ч.

в том числе практическая подготовка: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1. Лекции

Тема 1. Введение.

Краткое описание: Виды графической информации. Виды графических дисплеев. Способы сопряжения ЭВМ и дисплеев. Способы введения графической информации в ЭВМ.

Тема 2. Двумерные объекты.

Краткое описание: Растеризация отрезков. Алгоритм цифрового дифференциального анализатора (ЦДА). Алгоритм Брезенхема. Многоугольники. Растеризация окружностей. Алгоритм Брезенхема для растеризации окружностей. Отсечение отрезка прямоугольным окном. Алгоритм Коэна-Сазерленда. Отсечение отрезка многоугольником.

Тема 3. Преобразования плоских объектов.

Краткое описание: Поворот, масштабирование, смещение. Матрицы поворота, масштабирования, смещения.

Тема 4. Трёхмерная графика.

Краткое описание: Способы представления трёхмерных объектов. Понятия точки зрения и оси зрения. Система координат сцены (СКС) и система координат наблюдателя (СКН).

Тема 5. Трёхмерные преобразования и их матрицы.

Краткое описание: Поворот, масштабирование, смещение. Виды проекций трёхмерных сцен на плоскость. Матрица перехода от СКС к системе координат экрана (СКЭ).

Тема 6. Удаление невидимого.

Краткое описание: Удаление нелицевых граней. Метод художника. Z-буфер. Метод построчного сканирования. Метод плавающего горизонта при построении сложных аналитических поверхностей. Метод нахождения ближайшей точки пересечения оси зрения с поверхностью. Аппроксимация поверхности плоскими фигурами.

Тема 7. Тени и освещённость.

Краткое описание: Трассировка луча. Модели освещённости.

Тема 8. Быстрое преобразование Фурье.

Краткое описание: Дискретное и целочисленное преобразования Фурье. Простые фильтры растровых изображений на основе Фурье образов.

Раздел 2. Лабораторные работы.

Тема 1. Лабораторная работа «Преобразование двумерных графических объектов»

Краткое описание: В процессе лабораторной работы необходимо научиться вводить плоские объекты в память ЭВМ, обеспечить отображение этих объектов на экране, обеспечить возможность преобразования этих объектов.

Тема 2. Лабораторная работа «Отображение трёхмерных сцен на экране ЭВМ»

Краткое описание: В процессе лабораторной работы необходимо научиться вводить трёхмерные сцены в память ЭВМ, обеспечить отображение трёхмерной сцены на экране ЭВМ, обеспечить возможность выбора различных методов проекции трёхмерных сцен на плоскость.

Тема 3. Лабораторная работа «Удаление нелицевых граней из трёхмерной сцены»

Краткое описание: Лабораторная работа основывается на результатах лабораторной работы «Отображение трёхмерных сцен на экране ЭВМ». В ходе её

выполнения необходимо обеспечить удаление нелицевых граней из трёхмерной сцены.

Тема 4. Лабораторная работа «Z-буфер»

Краткое описание: В ходе выполнения лабораторной работы необходимо реализовать алгоритм z-буфера.

Тема 5. Лабораторная работа «Изображение на экране ЭВМ сложных аналитических поверхностей»

Краткое описание: Необходимо реализовать один из алгоритмов построения изображений аналитических поверхностей.

Тема 6. Лабораторная работа «Простой фильтр растрового изображения на основе быстрого преобразования Фурье»

Краткое описание: В процессе лабораторной работы необходимо научиться читать растровое изображение из файла, построить Фурье образ изображения, применить к нему фильтр, затем найти обратное преобразование Фурье и записать результат в файл.

Тема 7. Лабораторная работа «Работа с графическими пакетами на примере GIMP»

Краткое описание: В процессе лабораторной работы необходимо изучить основные инструменты графического пакета GIMP, и обработать заданное преподавателем изображение.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения устного опроса по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Самостоятельная работа студентов заключается в работе с лекционным материалом, поиску дополнительных материалов по темам лекций, в том числе и на иностранных языках, подготовке к опросам на лекциях и к лабораторным работам.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в восьмом семестре проводится устной форме и состоит из ответа на вопросы из билета и защите сделанных лабораторных работ. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Боресков А. В. Компьютерная графика : Учебник и практикум Для СПО / Боресков А. В., Шикин Е. В.. - Москва : Юрайт, 2022. - 219 с - (Профессиональное образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/495978>. URL:

<https://urait.ru/book/cover/878A9770-BA13-494A-BAEA-1FF2139DD76F>

2. Вечтомов Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : Учебное пособие для вузов / Вечтомов Е. М., Лубягина Е. Н.. - Москва : Юрайт, 2022. - 157 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/493171>. URL: <https://urait.ru/book/cover/9AFE2604-7B47-46B1-AADC-BCBB7D6566A1>
3. Селезнев В. А. Компьютерная графика : Учебник и практикум Для СПО / Селезнев В. А., Дмитроченко С. А.. - Москва : Юрайт, 2022. - 218 с - (Профессиональное образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/491296>. URL: <https://urait.ru/book/cover/B04590E7-F628-4546-8893-C4B365A24663>

б) дополнительная литература:

1. Роджерс Д. Ф. Алгоритмические основы машинной графики / Д. Роджерс ; пер. с англ. С. А. Вичеса и др. ; под ред. Ю. М. Баяковского, В. А. Галактионова. – Москва : Мир, 1989. – 503, [1] с., [4] л. ил.: ил.
2. Лабораторные работы по машинной графике: в 4 ч.: [учеб.-метод. пособие] / С.В. Быкова. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992–1997. – Ч. 1–4.
3. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений / Т. Павлидис. – М.: Радио и связь, 1986.
4. Ахо А. В. Структуры данных и алгоритмы / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман; Пер. с англ. и ред. А. А. Минько. – М. : Вильямс, 2001. - 382, [1] с.: ил.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронная библиотека (репозиторий) Томского государственного университета [Электронный ресурс] / Томский государственный университет. – Томск: Научная библиотека ТГУ, 2011 – 2014. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index> (дата обращения 15.12.2021).
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека. – М., 2000 – 2016. – URL: <http://elibrary.ru>(дата обращения 15.12.2021).
3. CIT Forum [Электронный ресурс] / 2001 – 2015. – URL: <http://citforum.ru> (дата обращения 15.12.2021).
4. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2016. – URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения 15.12.2021).

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

--Microsoft Visual Studio Community Edition – свободно распространяемая версия коммерческого ПО

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Громов Максим Леонидович, кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра ИТИДиС РФФ ТГУ, доцент