

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

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

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-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-1 Способен проанализировать поставленную задачу в области радиофизики и электроники, осуществлять поиск, обобщение и использование научно-технической информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональной задачи..

ПК-2 Способен проводить математическое моделирование процессов в приборах и устройствах радиофизики и электроники, владеть современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении профессиональных задач..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 3.1 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК 3.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ИПК 1.1 Понимает требования, предъявляемые к исследуемому прибору, устройству или системе и ожидаемые результаты их использования.

ИПК 1.2 Эффективно осуществляет поиск теоретических и экспериментальных данных в исследуемой и смежных областях деятельности, необходимых для решения поставленной задачи.

ИПК 1.3 Производит сравнительный анализ вариантов решения задачи, определение рисков, связанных с реализацией различных вариантов.

ИПК 2.1 Понимает принцип действия и модели разрабатываемого радиоэлектронного прибора или устройства.

ИПК 2.2 Применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных радиофизических задач.

ИПК 2.3 Владеет современными пакетами программ при решении задач в области радиофизики и радиоэлектроники.

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, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Информационные процессы и системы».

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

Восьмой 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 C++. Ч. 1», «Программирование на языке C++. Ч. 2», «Программирование на языке C++. 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 Козна-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 проделанных 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