

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Директор



А. В. Замятин

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная графика

по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки:

DevOps-инженерия в администрировании инфраструктуры ИТ-разработки

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.●.04.13

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.П. Сущенко

Председатель УМК

С.П. Сущенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 –Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности;

– ПК-2 – способность проектировать базы данных, разрабатывать компоненты программных систем, обеспечивающих работу с базами данных, с помощью современных инструментальных средств и технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-2.2 Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.

ИОПК-2.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем.

ИПК-2.2 Готов осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить основы векторной и растровой графики, современные графические стандарты и библиотеки;

– Изучить форматы графических файлов, принципы работы и основные характеристики современных устройств ввода/вывода графики;

– Научиться использовать компьютерную графику для решения актуальных проблем прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль Разработка программного обеспечения.

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 дисциплине «Алгоритмы и структуры данных».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Модели представления цвета. Технические средства компьютерной графики

Модели представления цвета. Технические средства компьютерной графики.

Тема 2. Алгоритмы растеризации отрезков и кривых

Задача растеризации и методы ее решения. Алгоритмы растеризации отрезка. Сплайны и кривые Безье, B-сплайны и NURBS. Реализация алгоритма построения сплайна, составленного из кривых Безье. Реализация алгоритма построения сплайна, составленного из кривых Безье (**лабораторная работа**).

Тема 3. Растровая развертка и заполнение сплошных областей

Алгоритмы заполнения с затравкой. Растровая развертка многоугольников

Тема 4. Устранение ступенчатости

Устранение ступенчатости при растеризации отрезков и полигонов. Полноэкранное сглаживание. Аппроксимация полутонами.

Тема 5. Обработка изображений

Попиксельная и пространственная обработка растров. Трансформация растров. Форматы представления и хранения растров. Методы сжатия растровых данных. Форматы файлов векторной графики. Реализация алгоритмов билинейной и трилинейной фильтрации. Реализация алгоритмов билинейной и трилинейной фильтрации (**лабораторная работа**).

Тема 6. Отсечение

Геометрические основы отсечения. Алгоритмы отсечения отрезков и многоугольников

Тема 7. Аффинные и проективные преобразования

Аффинные преобразования на плоскости и в пространстве. Однородные координаты. Проективные преобразования.

Тема 8. Геометрическое моделирование

Параметрическое, неявное, твердотельное моделирование. Фракталы (L-системы, IFS). Разработка приложения для визуализации L-систем. Разработка приложения для визуализации L-систем (**лабораторная работа**).

Тема 9. Трехмерная визуализация

Удаления невидимых линий и поверхностей. Закраска трехмерных граней. Построение теней. Разработка приложения для визуализации 3D-сцены. Разработка приложения для визуализации 3D-сцены (**лабораторная работа**).

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проверки динамики выполнения лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки в середине семестра.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-2.3, ИПК-2.2 и результатами обучения:

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Раздел 1. Модели представления цвета. Технические средства компьютерной графики	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
2.	Раздел 2. Алгоритмы растеризации отрезков и кривых	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
3.	Раздел 3. Растровая развертка и заполнение сплошных областей	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
4.	Раздел 4. Устранение ступенчатости	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
5.	Раздел 5. Обработка	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы

	изображений		
6.	Раздел 6. Отсечение	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
7.	Раздел 7. Аффинные и проективные преобразования	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
8.	Раздел 8. Геометрическое моделирование	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
9.	Раздел 9. Трехмерная визуализация	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы
10.	Раздел 10. Компьютерное зрение	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1	Лабораторные работы

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Результаты зачета – оценки «зачтено», «не зачтено».

Итоговая оценка по предмету выставляется на основе результатов проверки лабораторных работ:

«зачтено» – студент выполнил не менее 75% всех лабораторных работ (3 из 4), средняя (округленная) оценка за лабораторные работы не ниже «удовлетворительно» (при этом несданные, если есть, оцениваются в 0);

«не зачтено» – во всех остальных случаях.

Студент может повысить свою оценку, сдав заново соответствующие лабораторные работы.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=8348>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Приступа А.В. Компьютерная графика. Алгоритмические основы и базовые технологии. – Томск: Издательство НТЛ, 2012.
- Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001.
- Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
- Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В. Начальный курс OpenGL. – М.: Планета знаний, 2007.

в) ресурсы сети Интернет:

- Открытые онлайн-курсы
- Краткий курс теории обработки изображений – <https://hub.exponenta.ru/post/kratkiy-kurs-teorii-obrabotki-izobrazheniy734>
- Введение во фракталы – <https://mathigon.org/course/fractals/introduction>
- The Industry's Foundation for High Performance Graphics – <https://opengl.org/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Visual Studio или другие среды разработки, библиотеки Open GL, OpenCV;

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения лабораторных занятий с установленным необходимым программным обеспечением.

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

Приступа Андрей Викторович, канд. техн. наук, кафедра теоретических основ информатики, доцент.