

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

« 14 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерная графика**

по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Разработка программного обеспечения в цифровой экономике**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.04.13

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 С.П. Сущенко

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 –Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

– ПК-1 – Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.3 Использует современные информационные технологии, в том числе отечественного производства на всех этапах разработки программных систем.

ИОПК-2.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-2.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий и программных средств, в том числе понимает принципы их работы.

ИПК-1.3 Кодирует на языках программирования и проводит модульное тестирование ИС.

## **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.

практическая подготовка: 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 отсечение. 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, тестов по лекционному материалу, проверки динамики выполнения лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки в середине семестра. Практическая подготовка оценивается по результатам выполненных лабораторных работ.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-2.3; ИПК-1.3 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.	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы

	Технические средства компьютерной графики		
2.	Раздел 2. Алгоритмы растеризации отрезков и кривых	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
3.	Раздел 3. Растровая развертка и заполнение сплошных областей	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
4.	Раздел 4. Устранение ступенчатости	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
5.	Раздел 5. Обработка изображений	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
6.	Раздел 6. Отсечение	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
7.	Раздел 7. Аффинные и проективные преобразования	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
8.	Раздел 8. Геометрическое моделирование	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	Лабораторные работы
9.	Раздел 9. Трехмерная визуализация	ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1, ОР-1.3.1	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»
- 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.