

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Информационные системы и технологии в административном управлении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Провоторов Вадим Александрович Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Аршинский Вадим Леонидович Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Компьютерная графика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Владеет методами построения трехмерных объектов, пространственных преобразований и создания векторных изображений с использованием специализированного программного обеспечения	Знать методы и средства обработки и создания векторных изображений; методы и средства обработки и создания трехмерных объектов; методы и средства анимации векторных изображений; методы и средства процедурной и покадровой анимации трехмерных объектов Уметь применять специализированное ПО для создания векторной графики и трехмерных объектов; применять средства создания и редактирования процедурной и покадровой анимации Владеть специализированным программным обеспечением для создания векторной графики; специализированным программным обеспечением для создания трехмерных объектов Blender; средствами для редактирования сценариев анимации SVG-файлов; средствами создания процедурной анимации трехмерных объектов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерная графика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Информатика», «Программирование на языке высокого уровня», «Математическая логика и дискретная математика», «Инженерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Введение в AR/VR технологии»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия компьютерной графики и работа с растровыми изображениями	1	2	1	4			1, 2, 3, 4	16	Отчет по лаборатор ной работе
2	Векторная графика	2	2	2	6			1, 3, 4	10	Отчет по лаборатор ной работе
3	3D- моделирование	3	2	3	6			1, 3, 4	10	Отчет по лаборатор ной работе
4	Графический конвейер и рендеринг	4	4	4	8			1, 3, 4	8	Отчет по лаборатор ной работе
5	Интерфейсы программировани я графических приложений, графический интерфейс пользователя и компьютерная графика в дизайне	5	4					1, 3	6	Отчет по лаборатор ной работе
6	Графические процессоры и устройства ввода	6	2	5	8			1, 3, 4	10	Отчет по лаборатор ной работе

	графической информации									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия компьютерной графики и работа с растровыми изображениями	Основные понятия компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Основные понятия растровой графики, цветовые модели. Форматы хранения растровой информации. Форматы и алгоритмы компрессии растровой информации. Алгоритмы обработки растровых изображений. Форматы хранения графической информации.
2	Векторная графика	Основные понятия векторной графики. Моделирование и логические преобразования сплайнов. Математические преобразования сплайнов. Виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей; Геометрические операции над моделями
3	3D-моделирование	Виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей; Геометрические операции над моделями. Полигональное моделирование. Методы трехмерного моделирования. Форматы и алгоритмы записи моделей. Системы координат, типы преобразований графической информации. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем. Проблемы геометрического моделирования
4	Графический конвейер и рендеринг	Графический конвейер. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации. Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации. Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Методы рендеринга на основе трассировки лучей. Способы создания фотореалистичных изображений.
5	Интерфейсы программирования графических приложений, графический интерфейс пользователя и компьютерная графика в дизайне	Интерфейсы программирования графических приложений. Системы высокоуровневого и объектно-ориентированного программирования компьютерной графики. Интерактивные системы компьютерной графики. Разработка графических систем. Тенденции построения современных графических систем. Принципы построения “открытых” графических систем. Основные

		функциональные возможности современных графических систем. Организация диалога в графических системах. Классификация и обзор современных графических систем. Стандарты в области разработки графических систем. Графический интерфейс пользователя. Векторная анимация и цифровое видео. Компьютерная графика в играх и симуляциях. Компьютерная графика в дизайне. Компьютерная графика в дизайне. Графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений.
6	Графические процессоры и устройства ввода графической информации	Графический процессор. Устройства вывода на экран. Устройства вывода на печать. Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры. Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций. Устройства ввода графической информации.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Методы рисования сложных сплайнов	4
2	Приемы построения технической иллюстрации	6
3	Методы анимации векторной графики SVG	6
4	Построение низкополигональной модели 3D-модели	8
5	Создание 3D-приложения с элементами управления, ландшафтом и применением UV-текстурирования	8

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	22
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивная демонстрация способа решения типовой проблемы, метод проектов, лекция-дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Учебно-методические пособия выдаются преподавателем на лабораторных занятиях

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Учебно-методические пособия выдаются преподавателем на лабораторных занятиях

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчёт оформляется в электронном виде (PDF, DOCX).

Обязательные разделы:

- Титульный лист (название вуза, дисциплина, номер работы, ФИО студента, группа, дата)
- Цель работы
- Теоретическая часть (краткие основы методов, алгоритмов или технологий)
- Практическая часть (ход выполнения, код, скриншоты, графики)
- Выводы (анализ результатов, возможные ошибки, применение знаний)
- Список литературы (если использовались дополнительные источники)

Отчёт сдаётся и защищается лично на лабораторном занятии.

Критерии оценивания.

Отчёт принимается, если:

- Все разделы оформлены согласно требованиям.
- Теоретическая часть раскрыта, практическая часть реализована корректно.
- Результаты подтверждены скриншотами/графиками.
- Выводы логичны и соответствуют цели работы.

Отчёт возвращается на исправление, если:

- Нет титульного листа или списка литературы.
- Текст неструктурирован, формулы/код нечитаемы.
- Теория изложена поверхностно или с ошибками.
- Нет доказательств выполнения (скриншоты, видео).
- Выводы не соответствуют результатам.
- Программа не запускается или даёт некорректный результат.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.1	Обоснованно выбирает и уверенно использует методы и средства для реализации компьютерной графики; способен применять на практике методы и программно-инструментальные средства трехмерного моделирования	Устное собеседование по теоретическим вопросам и защита лабораторных работ

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт проводится в устной форме. Студент получает билет, содержащий от 3 до 5 вопросов по пройденным лекционным материалам. На подготовку ответа отводится 15–20 минут.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Компьютерная графика»:

- 1 Почему понимание координатных систем критически важно для разработки 3D-графики?
- 2 Какие пять видов координатных систем используются в компьютерной графике? Перечислите их и кратко охарактеризуйте.
- 3 Чем отличается локальная координатная система от мировой? Приведите примеры использования каждой.
- 4 Как видовая координатная система связана с виртуальной камерой? Какие параметры она учитывает?
- 5 Почему экранная координатная система использует 2D-пространство, хотя исходные объекты трехмерные?
- 6 Как матрицы преобразований помогают перемещать объекты между разными координатными системами?
- 7 Что такое координаты отсечения и как они улучшают производительность рендеринга?
- 8 Какие шесть плоскостей определяют объем отсечения и зачем они нужны?
- 9 Как работает Level of Detail (LOD) и почему он важен для современных игр?
- 10 Какие элементы, кроме 3D-моделей, могут использовать разные уровни детализации? Приведите примеры.
- 11 Что такое полигон и из каких элементов он состоит? Какую роль играют вершины, рёбра и грани в построении 3D-моделей?
- 12 Чем отличается Low-poly от High-poly моделирования? В каких

сценариях предпочтительнее каждый из этих подходов?

13 Какие три основных способа полигонального моделирования были рассмотрены? Опишите их ключевые особенности и недостатки.

14 Почему моделирование "из бокса" считается сложным для новичков, но удобным для профессионалов? Какие ошибки могут возникнуть при таком подходе?

15 Что такое топология в 3D-моделировании и почему она критически важна для анимации персонажей?

16 Какие принципы лежат в основе "хорошей" топологии? Почему рекомендуется использовать четырёхугольные полигоны и избегать треугольников/пятиугольников?

17 Какие этапы включает графический конвейер (рендеринг-конвейер)? Кратко объясните назначение каждого из них.

18 Почему этап отсечения (Clipping) важен для оптимизации производительности? Как определяется видимая область сцены?

19 Чем отличаются вершинные (Vertex) и фрагментные (Fragment) шейдеры? Какие задачи они решают в процессе рендеринга?

20 Как язык GLSL связан с работой шейдеров? Приведите примеры встроенных функций GLSL и их применения в 3D-графике.

21 Какие основные виды текстур используются в 3D-графике? Кратко опишите назначение диффузных, specularных и нормальных карт.

22 Чем отличаются Bump map, Parallax map и Displacement map? В каких случаях лучше использовать каждую из них?

23 Что такое нормаль полигона и как она влияет на отражение света? Почему важно контролировать нормали при запекании карт?

24 Как работает процесс запекания (baking) нормалей из High-poly в Lowpoly модель? Какие параметры (например, bake distance) влияют на результат?

25 Как метод теневых карт (Shadow Mapping) создаёт тени в 3D-графике? Какие этапы включает этот процесс?

26 Что учитывают карты глобального освещения (Global Illumination) в отличие от прямого освещения? Приведите примеры их использования в играх.

27 Что такое алиасинг и почему он возникает в компьютерной графике? Назовите 3 вида алиасинга и примеры их проявления.

28 Чем отличается SSAA (Super Sampling) от FXAA (Fast Approximate Anti-Aliasing)? Какие преимущества и недостатки у каждого метода?

29 Как работает DLSS (Deep Learning Super Sampling) и почему он менее требователен к производительности, чем традиционные методы сглаживания?

30 Почему Temporal Anti-Aliasing (TAA) часто вызывает размытие изображения в динамичных сценах? Как разработчики минимизируют этот эффект?

31 Что такое генеративное искусство и чем оно отличается от традиционного? Какую роль играет художник в этом процессе?

32 Какие исторические предпосылки генеративного искусства вы знаете? Приведите примеры ранних алгоритмических художественных практик.

33 Как работают L-системы в генеративном искусстве? Приведите пример простой L-системы для создания фрактального дерева.

34 Что такое множество Мандельброта и почему оно считается одним из

самых известных фракталов? Как его визуализируют?

35 Какие этапы включает процесс создания генеративного произведения? Опишите шаги от идеи до финальной визуализации.

36 Какие языки и среды программирования чаще всего используются в генеративном искусстве? Чем удобен Processing для художников?

37 Как генеративная музыка отличается от обычной? Какие принципы Брайана Ино лежат в её основе?

38 Где современные художники могут найти вдохновение и инструменты для генеративного искусства? Назовите несколько популярных платформ и сообществ.

39 Как машинное обучение и нейросети используются в генеративном искусстве? Приведите примеры.

40 Можно ли считать генеративное искусство «настоящим» творчеством, если автор лишь задаёт правила, а результат создаётся алгоритмом?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент полно и точно ответил на все вопросы Продemonстрировано понимание ключевых концепций Допускаются незначительные неточности, не искажающие суть ответа	Студент не ответил на большую часть вопросов Ответы крайне поверхностные, без понимания темы Допущены грубые ошибки в терминологии или базовых понятиях Отсутствует логика изложения, ответы сводятся к общим фразам Студент не может пояснить свои утверждения при уточняющих вопросах преподавателя

7 Основная учебная литература

1. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин, 2018. - 708.

2. Компьютерная графика. Анимация : практические задания и методические указания по их выполнению / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 31.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шикин Е. В. Компьютерная графика: Полигон. модели / Е. В. Шикин, А. В. Боресков, 2000. - 461.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Blender
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Unity
3. Свободно распространяемое программное обеспечение Visual Studio Code

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. ПК