УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра информационных технологий

Утверждаю
Зав. кафедрой
О.В.Федорова

Протокол заседания
кафедры № 10
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Компьютерная графика

По направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки Информационные технологии

Год набора 2026

Составитель:
к.п.н., доц. Таренко Л.Б.

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины…….3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП…….3
3. Требования к результатам освоения дисциплины …….3
4. Структура и содержание дисциплины……4
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций…….4
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам)……6
4.3 Планы практических и семинарских занятий……7
4.4 Планы практической подготовки/лабораторных занятий 10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов …….10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..10
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины…….11
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине……..12
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, выработка навыков по отображению графических объектов и создания интерфейсов с помощью инструментальных средств.

Задачи дисциплины:

- выработка знаний, умений и навыков по разработке приложений компьютерной графики и интерфейсов с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к группе дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 учебного плана и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие учебные дисциплины

Методы программирования

Компьютерная графика

Обеспечиваемые учебные дисциплины

Веб-программирование

Разработка пользовательских интерфейсов и веб-приложений

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Программная инженерия»:

ПК-2 «Способен создавать программные интерфейсы»

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ПК-2	
ПК-2.1. Использует основные принципы создания пользовательских интерфейсов	**ПК-2.1. З.1.** Знает основные функциональные возможности современных графических систем; **ПК-2.1. У.1**. Умеет отображать графические объекты с использованием инструментальных средств.
ПК-2.2. Разрабатывает прототипы программных интерфейсов	**ПК-2.2. В.1.** Владеет навыком создания программных интерфейсов для решения графических задач, представления графических объектов

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа)

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление «Программная инженерия» **Дисциплина «Компьютерная графика»**					
Наименование тем и разделов	Аудиторные занятия (час.)		Самост оят. Работа Очное	Всего часов	Индик аторы компет енции
	Лекции Очное	Семин ары Очное			
Модуль 1:					
Тема 1 Основные понятия компьютерной графики. Геометрические преобразования графических объектов	5	4	14	23	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 2 Построение изображений трехмерных объектов. Алгоритмы растровой графики	4	6	16	26	
Модуль 2					
Тема 3 Представление поверхностей	2	3	18	23	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 4 Методы закраски. Цвет в машинной графике	5	3	18	26	
Модуль 3:					
Тема 5 Синтез изображения методом трассирования лучей. Графическая библиотека Open GL. Редактор Adobe Photoshop	4	4	20	28	ПК-2.1 ПК-2.2
Подготовка к зачету			**18**	**18**	

ИТОГО	**20**	**20**	**104**	**144**	

Пояснительная записка к модульному курсу «Компьютерная графика»

Данный модульный курс состоит из трех модулей, содержащих 1-2 темы курса.

Изучив первый модуль, охватывающий четыре темы, студенты получают представление об основных понятиях компьютерной графики.

Интерактивные методы:

Занятия проводятся в интерактивной форме. На практике студентам даются проблемно-ориентированные задания, содержащие профессиональный контекст. Для решения задачи студенты делятся на группы и распределяют между собой роли. Информацию, необходимую для выполнения задания, участники группы получают из книг, лекционного материала и из Интернета. Промежуточные обсуждения полученных результатов проводятся по мере выполнения задания.

Студентам необходимо:

1. Продумать оптимальный алгоритм для решения проблемной задачи.
2. Разработать программный продукт, руководствуясь идеями и алгоритмами, почерпнутыми из материалов лекций и собственными идеями и наработками.
3. Подготовить доказательства работоспособности разработанного программного продукта.
4. Оформить результаты: обосновать выбор решения проблемы и дать максимально подробное описание разработанного пользовательского интерфейса и работы программного приложения.

Планируемые образовательные результаты по модулю:

Результат 1. Уметь выполнять геометрические преобразования графических объектов.

Результат 2. Иметь навыки построения изображений трехмерных объектов.

Уровень освоения проверяется решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Второй модуль содержит три темы, дающие основные знания о представлении поверхностей.

Планируемые образовательные результаты по модулю:

Результат 1. Иметь представление о методах закраски.

Уровень освоения проверяется решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Третий модуль – освоение синтеза изображения методом трассирования лучей

Результат - иметь представление о синтезе изображения методом трассирования лучей

Уровень освоения проверяется решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

Тема 1 Основные понятия компьютерной графики

Устройства визуализации. Видеосистемы персональных компьютеров. Растрирование. Графический вывод. Графический ввод

Геометрические преобразования графических объектов

Двумерные преобразования: перенос, Масштабирование, Поворот. Однородные координаты. Композиции преобразований.

Трехмерные геометрические преобразования. Композиции трехмерных преобразований. Изменение системы координат

Тема 2 Построение изображений трехмерных объектов

Центральная проекция. Параллельная проекция

Алгоритмы растровой графики

Растровая развертка отрезка: Алгоритм Брезенхэма. Улучшение внешнего вида отрезков

Растровая развертка окружности. Алгоритм Брезенхэма для окружностей. Заполнение области, растровая развертка многоугольников. Отсечение многоугольников. Фракталы

Тема 3 Представление поверхностей

Полигональные сетки. Параметрические кубические кривые

Параметрические бикубические поверхности. Преобразование кривых и кусков поверхностей. Построение реалистических трехмерных изображений

Тема 4 Методы закраски

Диффузное отражение. Зеркальное отражение. Преломление света. Закраска полигональной сетки. Кисть и текстура

Цвет в машинной графике

Физические основы цвета. Трехкомпонентная теория зрения **.**

Цветовой график международной комиссии по освещению (МКО). Цветовые модели растровой графики. Соответствие цветов и управление цветом.

Тема 5 Синтез изображения методом трассирования лучей

Обратная трассировка. Представление объектов. Пространственное комбинирование примитивов. Определение взаимного положения точки и объекта. Определение видимых точек. Прямая трассировка

Графическая библиотека Open GL. Редактор Adobe Photoshop

Работа с библиотекой. Формат пикселов. Синтаксис команд. Задание объектов. Преобразования объектов. Графический редактор Adobe Photoshop

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Тема. Геометрические преобразования графических объектов

Основные вопросы темы

1. Разработать программный интерфейс, реализующий движение фигуры.

2. Разработать программный интерфейс, реализующий вращение фигуры.

Тема. Построение изображений трехмерных объектов

Основные вопросы темы

1. Построить косоугольную проекцию cabinet трехмерного тела (куба) на плоскость 0xy. Разработать программный интерфейс

2. Построить центральную проекцию трехмерного тела (куба) на плоскость z=d. Центр проекции находится в начале координат. Разработать программный интерфейс

3. Движение тела (куба) в трехмерном пространстве вдоль отрезка P_1P_2 с отражением от его концов. Использовать косоугольную проекцию. Разработать программный интерфейс

Тема. Алгоритмы растровой графики

Основные вопросы темы

Разработка программного интерфейса:

1. Реализовать алгоритм отсечения Сазерленда-Ходгмана для отрезка. Отрезок представлен своими концами.

2. Построить фрактал Мандельброта

3. Построить фрактал Ньютон.

4. Построить фрактал Джулия

Тема. Представление поверхностей

Основные вопросы темы

1. Аппроксимация многоугольниками

2. Кривые Безье.

Тема. Методы закраски

Основные вопросы темы

1. Реализовать алгоритм закраски поверхности методом Гуро.

2. Написать программу закраски поверхности методом Фонга.

3. Написать программу закраски двумерных поверхностей кистью.

4. Написать программу наложения проективных текстур на грани.

Тема. Синтез изображения методом трассирования лучей

Основные вопросы темы

1. Реализовать алгоритм обратной трассировки лучей для заданной сцены: источник света, поверхность 1 (диффузное и зеркальное отражение, преломление), поверхность 2 (зеркальное отражение). Обе поверхности – полигоны, источник света точечный. Положение и ориентация объектов произвольные.

Тема. Графическая библиотека Open GL. Редактор Adobe Photoshop

Основные вопросы темы

1. Написать программу инициализации и завершения графической библиотеки, закрасить окно цветом фона.

2. Написать программу вывода двумерных изображений (точки, линии, фигуры).

3. Построить изображение трехмерного тела (тетраэдра).

4.4. Планы практической подготовки/лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- самостоятельное изучение некоторых тем;
- подготовку к практическим занятиям по темам;
- работу с литературой, учебно-методическими пособиями, поиск и работу с учебной информацией в сети Internet.
- подготовку алгоритмов решения задач по теме;
- написание программ в соответствии с составленным алгоритмом;
- разработку программного интерфейса.
- проверку работоспособности программ, как в домашних условиях, так и в компьютерных классах института;
- прохождение онлайн-курсов на открытых образовательных платформах

Темы для самостоятельного изучения

1. Аксонометрические проекции.
2. Эскизы деталей.
3. Сборочные чертежи и спецификации.
4. Компьютерная графика в индустрии компьютерных игр

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1. *Колошкина, И. Е.* Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17757-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

https://urait.ru/bcode/533674

2. *Боресков, А. В.* Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536466
3. *Вечтомов, Е. М.* Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09268-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539900

Дополнительная:

4. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537164

Интернет-ресурсы и перечень ежегодно обновляемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART www.iprbookshop.ru
2. https://urait.ru/ Образовательная платформа Юрайт
3. http://citforum.ru/
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ https://intuit.ru/
5. Образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов Stepik https://stepik.org/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал и библиотека, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ".

Комплект презентационного оборудования (компьютер с выходом в интернет, проектор, экран).

Персональный компьютер с выходом в интернет в компьютерных классах Университета для каждого студента на практических занятиях.

Пакет лицензионного системного и офисного ПО:

- Microsoft Windows 10 Pro.

- Microsoft Office 2013.

Программное обеспечение, входящее в пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет.

Открытая среда разработки программного обеспечения - Lazarus.

Delphi 10.1 Berlin Professional Academic Concurrent License. License Certificate Number: 457049

Visual Studio

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{M_1 + M_2 + ...M_n}{n} \times 0{,}6$, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = K \times 0{,}4$, где К - количество баллов на экзамене (зачете);

$И = C + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции ПК-2 «Способен создавать программные интерфейсы» в части дисциплины «Компьютерная графика»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- Знает правила отображению графических объектов с помощью инструментальных средств; - Знает основные функциональные возможности современных графических систем; - Знает устройства визуализации, - Знает геометрические преобразования объектов	Практические задания Зачет
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	- Знает правила отображению графических объектов с помощью инструментальных средств; Знает технологию разработки алгоритмов и программ - Знает основные функциональные возможности современных графических систем; - Знает устройства визуализации, - Знает геометрические преобразования объектов - Умеет разрабатывать приложения, отображающие графические объекты с использованием преобразований -Умеет отображать графические объекты с использованием инструментальных средств.	Практические задания Зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	-Знает технологию разработки алгоритмов и программ - Знает основные функциональные возможности современных графических систем; - Знает устройства визуализации, - Знает геометрические преобразования объектов	Практические задания Зачет

		- Умеет разрабатывать приложения, отображающие графические объекты с использованием преобразований -Умеет создавать программные интерфейсы -Умеет отображать графические объекты с использованием инструментальных средств. - Владеет навыками разработки приложений компьютерной графики с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования - Владеет навыком создания программных интерфейсов для решения графических задач, представления графических объектов	

Приложение 1.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов, которые дают основу для изучения дисциплины.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

Организация учебного процесса изучения данной дисциплины имеет следующие основные особенности.

1. Чтение лекций сопровождается использованием компьютерной презентации, включающей в себя слайды по разделам курса.

2. Для проведения практических занятий в интерактивной форме используются оригинальные проблемно-ориентированные задания по основным разделам курса.

3. Существенной особенностью дисциплины является ее практическая направленность. Поэтому важную роль в курсе имеет комплекс практических работ, главной задачей которого является обучение студентов в процессе их самостоятельной работы на компьютерах, получение навыков применения современных информационных технологий для решения профессиональных задач и формирование необходимых компетенций.

При изучении данного курса используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции.