

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Інститут інформаційно-діагностичних систем
Кафедра прикладної математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

_____ М.Кулик
"_____" _____ 2013р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

"Комп'ютерні графічні технології та просторове моделювання"
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0403 "Системні науки та кібернетика"

Напрямок підготовки: 6.040301 "Прикладна математика"

Курс – 3 Семестр – 5,6

Аудиторні заняття – 70

Диференційований залік – 5 семестр

Самостійна робота – 74

Екзамен – 6 семестр

Усього (годин/кредитів ECTS) – 144/4

Індекс Н14-6.040301/12-3.1.10

СМЯ НАУ НП 14.01.07-01-2013



Система менеджменту якості.
Навчальна програма
навчальної дисципліни
"Комп'ютерні графічні технології та
просторове моделювання"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
НП 14.01.07- 01-2013

Стор. 2 із 12

Навчальна програма дисципліни "Комп'ютерні графічні технології та просторове моделювання" розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.040301/12 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" за напрямом 6.040301 "Прикладна математика", "Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)" та "Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання", затверджених наказом ректора від 15.06.2004 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Навчальну програму розробив
доцент кафедри
прикладної математики _____ С. Глоба

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.040301 "Прикладна математика" (спеціальність 7/8.04030101 "Прикладна математика") – кафедри прикладної математики, протокол № _____ від " ____ " _____ 2013 р.

Завідувач кафедри _____ П. Приставка

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради інституту інформаційно-діагностичних систем, протокол № _____ від " ____ " _____ 2013 р.

Голова НМРР _____ П.Павленко

УЗГОДЖЕНО
Директор ЦДС
_____ С.Філоненко
" ____ " _____ 2013 р.

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів	5
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни	6
2. Зміст навчальної дисципліни	7
2.1. Модуль №1 "Геометричні перетворення та проєкції"	7
2.2. Модуль №2 "Побудова плоских та просторових кривих"	7
2.3. Модуль №3 "Побудова та відображення поверхонь"	7
2.2. Модуль №4 "Видалення невидимих ліній і поверхонь. Формати графічних файлів"	7
3. Список рекомендованих джерел	9
4. Форми документів Системи менеджменту якості	10



*Самостійні думки впливають лише
із самостійно набутих знань.*

К.Д.Ушинський

ВСТУП

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (РСО) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Навчальна дисципліна "Комп'ютерні графічні технології та просторове моделювання" є теоретичною і практичною основою сукупності знань та умінь, що формують профіль фахівця в області прикладної математики.

1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є оволодіння студентами теоретичних основ комп'ютерних графічних технологій, надбання навичок просторового моделювання та створення на їх основі програмних засобів комп'ютерної графіки.

1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- реалізацію геометричних перетворень у тривимірному просторі;
- використання графічних примітивів для створення статичних та динамічних відображень;
- програмна реалізація задач обчислювальної геометрії, а саме: задача локалізації точки, алгоритм триангуляції;
- реалізація алгоритмів видалення невидимих ліній та поверхонь із застосуванням різноманітних методів;
- засвоєння методів зберігання графічних даних.

1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- теоретичні методи та обчислювальні технології відображення графічних об'єктів;;



- принципи побудови кривих та поверхонь за аналітичними залежностями та результатами вимірювань.

Вміти:

- створювати програмні системи відображення, інтерполяції та апроксимації графічних даних;
- практично застосовувати вивчені методи до реалізації прикладних задач.

1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох класичних навчальних модулів.

1.5.1 У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 „Геометричні перетворення та проєкції” студент повинен:

Знати:

- зображення та перетворення точок;
- двовимірні геометричні перетворення: поворот, перенос, масштабування.
- просторові перетворення: поворот, перенос, масштабування;
- ортографічні, аксонометричні, та косокутові проєкції;
- методи побудови проєкцій;
- відновлення трьохвимірних об'єктів по проєкціях.

Вміти:

- виконувати двовимірні геометричні перетворення;
- виконувати просторові перетворення;
- будувати ортографічні, аксонометричні, та косокутові проєкції;
- відновлювати трьохвимірні об'єкти по проєкціях.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 „Побудова плоских та просторових кривих” студент повинен:

Знати:

- непараметричне та параметричне представлення плоских кривих;
- процедуру використання конічних перерізів;
- загальне рівняння конічних перерізів;
- типи представлення просторових кривих;
- задачі інтерполяції та апроксимації;
- інтерполяційний кубічний сплайн;
- криві Без'є та їх властивості.

Вміти:

- будувати представлення плоских кривих;
- використовувати процедуру конічних перерізів;
- застосовувати інтерполяційний кубічний сплайн для побудови кривих;
- застосовувати для зображення кривих криві Без'є.

1.5.3. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 „Побудова та відображення поверхонь” студент повинен:

Знати:

- різні види поверхонь;
- кускове представлення поверхонь;
- поверхні Без'є.



Вміти:

- будувати та відображати різні типи поверхонь;
- застосовувати для зображення поверхонь поверхні Без'є.

1.5.4. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 „Видалення невидимих ліній і поверхонь. Формати графічних файлів” студент повинен:

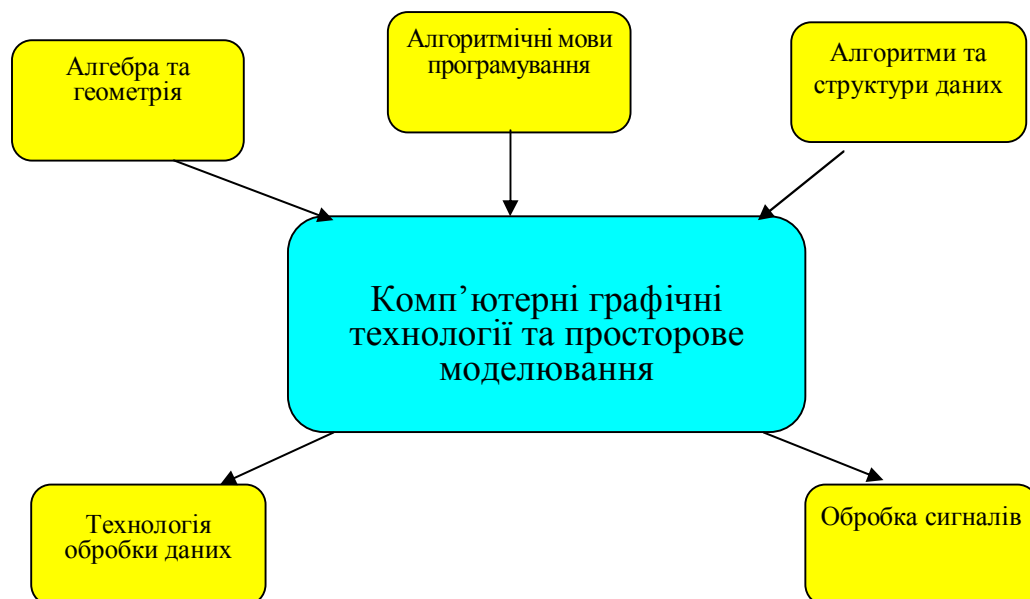
Знати:

- алгоритми тріангуляції;
- теорему про тріангуляцію полігона;
- алгоритми видалення невидимих ліній;
- формати RGB, JPEG;

Вміти:

- застосовувати алгоритм тріангуляції полігону;
- застосовувати алгоритм видалення невидимих ліній Робертса;
- використовувати формати RGB, JPEG.

1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни





2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1. "Геометричні перетворення та проєкції"

Тема 2.1.1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з прикладної математики. Двовимірні геометричні перетворення: поворот, перенос, масштабування.

Зображення точок. Перетворення матриці. Перетворення прямих ліній. Перетворення середньої точки. Перетворення паралельних ліній. Перетворення прямих, що перетинаються. Геометричні перетворення: поворот, перенос, масштабування. Комбіновані перетворення. Перетворення жорстких конструкцій.

Тема 2.1.2. Однорідні координати. Геометрична інтерпретація однорідних координат. Однорідна матриця повороту, масштабування, переносу та перспективи.

Переміщення та однорідні координати. Поворот навколо довільної точки. Проецирування – геометричне інтерпретування однорідних координат. Пропорційне масштабування. Точки нескінченності. Правила виконання перетворень.

Тема 2.1.3. Просторові перетворення: поворот, перенос, масштабування. Композиція перетворень. Повороти навколо вісі паралельної координатній вісі та довільній вісі.

Тривимірне масштабування. Тривимірні зсуви. Тривимірне обертання. Просторовий перенос. Композиція перетворень. Повороти навколо вісі паралельної координатній вісі та довільній вісі. Поворот навколо вісі у просторі. Відображення відносно довільної площини.

Тема 2.1.4. Ортографічні, аксонометричні, та косокутові проєкції.

Афінна та перспективна геометрії. Ортографічні проєкції. Триметрична, диметрична та ізометрична проєкції. Косокутові проєкції.

Тема 2.1.5. Перспективні перетворення. Методи побудови перспективних видів.

Перспективні перетворення та методи побудови перспективних видів. Точки сходу. Стереографічна проєкція. Порівняння двох методів побудови проєкцій – з фіксованим об'ємом та з фіксованим центром проєкції. Відновлення трьохвимірних об'єктів по проєкціям.

2.2. Модуль №2. "Побудова плоских та просторових кривих"

Тема 2.2.1. Представлення та зображення плоских кривих.

Непараметричні криві. Параметричні криві. Параметричне представлення кола, еліпса, гіперболи та параболи. Процедура використання конічних перерізів. Загальне рівняння конічних перерізів.

Тема 2.2.2. Типи представлення та зображення просторових кривих.

Задачі інтерполяції та апроксимації. Інтерполяційний кубічний сплайн. Постановка задачі і визначення. Граничні (крайові) умови. Параболічна інтерполяція. Узагальнена параболічна інтерполяція.



Тема 2.2.3. Кубічні сплайни. Рівняння одного сегмента. Крива Без'є, її властивості.

Кубічні та нормалізовані кубічні сплайни. Кубічний сплайн зі слабкою граничною умовою. Крива Без'є та її властивості.

Тема 2.2.4. Математичне представлення кривої Без'є.

Представлення та зображення кривої Без'є. Похідні кривих Без'є.

2.3. Модуль №3. "Побудова та відображення поверхонь"

Тема 2.3.1. Поверхні обертання. Замітаючи поверхні. Квадратичні поверхні.

Побудова та зображення поверхонь обертання. Проста поверхня обертання.

Поверхня яка складається параболічною кривою. Замітаюча поверхня з кубічним сплайном в якості твірної. Складна замітаюча поверхня. Квадратичні поверхні, їх класифікація та побудова. Методи представлення квадратичних поверхонь.

Тема 2.3.2. Кускове представлення поверхонь. Відображення параметричних поверхонь. Білінійна поверхня.

Методи та способи представлення частин поверхонь. Методи математичного представлення кусків поверхонь..

Тема 2.3.3. Лінійні і розгортуючі поверхні. Лінійна поверхня Кунса.

Визначення та зображення лінійчатої поверхні. Розгортаючі поверхні та їх зображення. Зображення лінійчатої поверхні Кунса.

Тема 2.3.4. Бікубічна поверхня Кунса. Поверхні Без'є.

Скульптурні поверхні. Описання скульптурних поверхонь за допомогою бікубічної поверхні Кунса. Побудова поверхонь Без'є.

2.3. Модуль №4. "Видалення невидимих ліній і поверхонь. Формати графічних файлів"

Тема 2.4.1. Розв'язання задачі локалізації точки для зірчастих полігонів. Поняття триангуляції і задачі її використання. Визначення монотонного полігона.

Локалізації точки для зірчастих полігонів. триангуляція поверхні і задачі її використання. Визначення та застосування монотонного полігона.

Тема 2.4.2. Алгоритм триангуляції полігону.

Декомпозиція полігонів на монотонні частини. Теорема про монотонність полігона. Триангуляція полігонів методом "Розділяй та пануй". Теорема про триангуляцію полігона.

Тема 2.4.3. Проблема видалення невидимих ліній і поверхонь.

Підходи до її вирішення. Загальний алгоритм видалення невидимих ліній і поверхонь. Загальна характеристика алгоритму видалення невидимих ліній. Тест видимості. Алгоритм видалення невидимих ліній Робертса.

Тема 2.4.4. Кольорові простори.

Колірний простір RGB. Простори кольорів YUV, YIQ, YCrCb. Простори кольорів інтуїтивного сприйняття.

Тема 2.4.5. Формати графічних файлів.

Формат BMP. Конструкція формату JPEG. Особливості формату JPEG2000. Стандарт H.264.



3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001. – 604 с.
- 3.1.2. Лигун Л.О., Шумейко О.О. Комп'ютерна графіка (обробка та стиск зображень). – Дніпропетровськ: Біла К.О., 2010, 114с.
- 3.1.3. Аммерал Л. Машинная графика на персональных компьютерах. Ч.2.- М.: Сол Систем, 1992, 218 с.
- 3.1.3. Аммерал Л. Интерактивная трехмерная графика. Ч.3.- М.: Сол Систем, 1992, 317 с.
- 3.1.4. Завьялов Ю.С., Леус В.А., Скорospelов В.А. Сплайны в инженерной геометрии. - М.: Машиностроение, 1986. – 220 с.
- 3.1.5. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия. Введение. 1989, 480 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Шикин Е.В., Боресков А.В., Зайцев А.А. Начала компьютерной графики. –М.:Диалог-МИФИ, 1993.
- 3.2.2. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. – М.:Диалог-МИФИ, 1995.
- 3.2.3. Шикин Е.В., Плис А.И. Кривые и поверхности на экране компьютера – М.:Диалог-МИФИ, 1996.
- 3.2.4. Шикин Е.В., Плис А.И. Кривые и поверхности на экране компьютера – М.:Диалог-МИФИ, 1996.
- 3.2.5. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели – М.:Диалог-МИФИ, 2000.

11.10.13



Система менеджменту якості.
Навчальна програма
навчальної дисципліни
"Комп'ютерні графічні технології та
просторове моделювання"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
НП 14.01.07- 01-2013

Стор. 12 із 12