

МІЖРЕГІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
з дисципліни  
“ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП’ЮТЕРНА ГРАФІКА”  
(для бакалаврів)**

Київ  
ДП «Видавничий дім «Персонал»  
2009

Підготовлено доцентом кафедри прикладної математики та програмування  
*Н. М. Москальковою*

Затверджено на засіданні кафедри інформатики та інформаційних технологій  
(протокол № 21 від 23. 05. 08)

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом*

**Москалькова Н. М.** Методичні матеріали щодо забезпечення самостійної роботи студентів з дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” (для бакалаврів). — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. — 26 с.

Методична розробка містить пояснювальну записку, питання щодо самостійного вивчення студентами та самоконтролю, теми рефератів, приклади типових практичних завдань та список літератури.

Призначена для методичного забезпечення самостійної роботи з дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” студентів денної форми навчання, які здобувають освіту за напрямом “Комп’ютерні науки”.

- © Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2009
- © ДП «Видавничий дім «Персонал», 2009

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Метою вивчення курсу “Інженерна та комп’ютерна графіка” є ознайомлення студентів з принципами побудови сучасних графічних систем, засвоєння алгоритмічних основ двовимірної та трьохвимірної графіки та здобуття навичок створення графічних зображень за допомогою редакторів Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoCAD, 3D Studio MAX та створення інтерактивних програм з використанням бібліотеки OpenGL.

Завданням курсу є оволодіння алгоритмами та сучасними програмними засобами обробки графічних зображень. Предметом вивчення курсу є засоби представлення графічних зображень, програмні системи обробки графічних зображень, базові алгоритми растрової графіки.

У пропонованому курсі “Інженерна та комп’ютерна графіка” надається широкий огляд основних понять комп’ютерної графіки та обробки зображень, розглядаються розділи двовимірної (2D) та трьохвимірної (3D) графіки. Розділи обробки та представлення двовимірних зображень включають теорію кольору, квантування, растре перетворення ліній та багатокутників. Розділи трьохвимірної графіки включають: проективну геометрію, представлення кривих та поверхонь, алгоритми виділення невидимих ліній та поверхонь, моделі відображення та алгоритми освітлення. Механізми створення та обробки графічних зображень розглядаються на прикладі графічних редакторів Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoCAD, 3D Studio MAX та за допомогою бібліотеки OpenGL.

Студент повинен знати:

- архітектуру побудови сучасних графічних систем;
- принципи формування та збереження цифрових зображень;
- алгоритми візуалізації: растеризації, відтинання, зафарбовування, видалення невидимих ліній та поверхонь;
- технології двовимірного та трьохвимірного графічного моделювання у редакторах Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoCAD, 3D Studio MAX;
- можливості бібліотеки OpenGL.

Студент повинен вміти:

- володіти прийомами двовимірного та трьохвимірного моделювання у редакторах Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoCAD, 3D Studio MAX;

- використовувати сучасні програмні засоби для розв'язання інженерних задач геометричного моделювання;
- розробляти інтерактивні графічні програми за допомогою бібліотеки OpenGL.

Для розуміння тематики курсу “Інженерна та комп'ютерна графіка” студенти повинні мати знання з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, володіти навичками об'єктно-орієнтованого програмування, мати досвід використання пакетів прикладних програм та інструментальних засобів програмування.

Форма підсумкового контролю знань — іспит.

Сучасна реформа вищої освіти — це насамперед перехід від парадигми навчання до парадигми освіти, самоосвіти. Тому при реформуванні вищої школи, введенні кредитно-модульної технології навчання значно зростає роль самостійної роботи студентів. Самостійна робота студентів є основним засобом опанування навчального матеріалу та позааудиторний час. Студент, який хоче якомога краще оволодіти професією, має добре розуміти: на занятті викладач подає основи знань, навчає, як учитися, виділяє ті ключові істини дисципліни, які пробуджують у молоді люди потяг до поглиблення й удосконалення знань. Лише постійне самостійне навчання дає можливість якомога ближче підійти до вершини знань певної галузі, оволодіти такою сумою знань і вмінь, які б дали змогу заявити про себе як про професіонала.

Самостійна робота студентів є надзвичайно важливою складовою підготовки спеціалістів з напрямку “Комп'ютерні науки”, зокрема зі спеціальності “Програмне забезпечення автоматизованих систем”. Теоретичний матеріал з програмування потребує багаторазового підкріплення практичними прикладами. Студенти мають здобути навички самостійного виконання усіх етапів розробки програмного забезпечення (проектування, створення, тестування тощо). Це вимагає від студента систематичного виконання практичних завдань протягом семестру та підготовки до кожного практичного заняття.

Самостійна робота студента повинна бути спланована, організаційно і методично спрямована як особиста творча праця без посередньої взаємодії з викладачем. Згідно з державними стандартами навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватися у бібліотеці вищого навчального закладу, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах. Навчальний час, відведений для самостійної роботи, регламентується робочим навчальним планом і повинен згідно з Болонською декларацією становити не менше 50 % загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни. У необхідних випадках ця робота проводиться відповідно до заздалегідь складеного графіка, що гарантує можливість індивідуального доступу студента до потрібних дидактичних засобів. Графік доводиться до відома студентів на початку поточного семестру. При організації самостійної роботи студентів з використанням складного обладнання чи устаткування, складних систем доступу до інформації (наприклад, комп'ютерних баз даних, систем автоматизованого проектування тощо) передбачається можливість отримання необхідної консультації або допомоги з боку фахівця.

Самостійна навчальна діяльність студента може здійснюватись через:

- запам'ятовування певної інформації за рахунок уважного слухання і конспектування лекцій; активної роботи під час практичних занять;
- роботу над конспектами лекцій, планами практичних занять;
- опрацювання літературних джерел (конспектування самостійно вивченого матеріалу, рефератування);
- роботу з каталогами звичайних і електронних бібліотек, інформаційно-пошуковими сервісами Internet;
- вивчення навчального матеріалу за паперовими та електронними підручниками, навчальними посібниками, практикумами тощо;
- опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою;
- підготовку доповідей, рефератів, написання курсових робіт; пошукову і науково-дослідну діяльність;
- самотестування.

Самостійна робота студента під час лекції. Лекційний матеріал призначається для спрямування студентів у найбільш раціональному напрямі щодо вивчення навчальної дисципліни і акцентуванні уваги на найскладніших, вузлових питаннях навчальної дисципліни. На-

лежне ведення конспекту під час лекції сприяє збереженню необхідної інформації та дає студенту змогу в подальшому проаналізувати її. За умови подання лекційного матеріалу в усній формі одночасно засвоюється до 20 % інформації. Викладання інформатики в комп'ютерних класах або в аудиторіях, обладнаних мультимедійними засобами (наприклад, мультимедійним проектором або сенсорним екраном), водночас з демонстрацією студентам прийомів роботи з користувацьким інтерфейсом програми дозволяє підвищити рівень засвоєння лекційного матеріалу на 50 – 60 %.

Робота над конспектами лекцій, планами практичних занять. При підготовці до практичних занять студент має спиратися на складений ним конспект лекції. При опрацюванні матеріалу лекції треба порівняти законспектований матеріал з планом практичного заняття, що міститься у методичних матеріалах для практичних занять або у навчально-методичному комплексі. Якщо у конспекті бракує матеріалу з окремих питань лекції або недостатньо розкриті деякі питання практичного заняття, або вони винесені на самостійне опрацювання, студент повинен звернутися до рекомендованих підручників, навчальних посібників і відповідних методичних матеріалів. Підготовку для практичного заняття краще за все здійснювати з використанням ПЕОМ зі встановленим на ньому відповідним програмним забезпеченням. За цієї можливості слід використовувати інтерактивні довідкові системи програм MS Office та інформаційно-пошукові системи Internet.

Вивчення навчального матеріалу за підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою. Працювати із підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, практикумами, науковою і спеціальною літературою незалежно від типу їхнього носія (паперового чи електронного) необхідно таким чином, щоб отримати максимум теоретичних знань і навичок. При роботі з цими джерелами студент насамперед повинен ознайомитись з їх змістом, щоб визначити чи необхідно опрацювати це джерело і чи стосується воно до навчального курсу, що вивчається, і тільки після цього визначити послідовність його опрацювання, і відібрати необхідний для вивчення матеріал з цього джерела (глави, розділи тощо). В разі роботи з інтерактивними електронними джерелами слід використовувати можливості навігації за документом, що надаються сучасними програмами, призначеними для читання електронних

документів відповідних форматів (MS Word, Adobe Reader, Adobe Acrobat та інш.) і, особливо, переваги гіпертекстової технології подачі навчального матеріалу, а саме — за допомогою гіперпосилань знаходити відповіді на поставлені питання. При опрацюванні матеріалу необхідно з'ясувати суть питання, що вивчається, не уникаючи при цьому визначення суті незрозумілих чи незнайомих слів, термінів. Саме інтерактивні гіпертекстові електронні джерела (довідки в складі програмних продуктів, електронні посібники та словники) дозволяють конкретизувати терміни та визначення якнайшвидше. При вивченні матеріалу необхідно аналізувати прочитане, порівнюючи з прослуханою та законспектованою лекцією, робити логічні висновки, позначати незрозумілі положення з метою їх подальшого з'ясування на практичному занятті. Бажано відпрацювати зручну для себе певну систему позначень (позначки на полях конспекту, підкреслення маркерами різних кольорів, доповнення конспекту альтернативними формулюваннями та посиланнями на інші джерела тощо) та фіксації опрацьованого матеріалу. Сучасні текстові редактори (в першу чергу MS Word) надають можливість створення електронного конспекту з примітками, виносками, коментарями та його роздрукування. Для самостійного поглибленого вивчення навчального матеріалу студенту слід звертатися до наукової та спеціальної літератури, яка може бути і не зазначеною в навчально-методичному комплексі. Використання самостійно отриманих відомостей як у навчанні, так і на практиці є, безперечно, цінним здобутком діяльності студента на шляху формування свого професійного потенціалу.

Робота з бібліотечними фондами та дистанційними джерелами з метою пошуку необхідної інформації. Знання з інформатики становлять базу підготовку сучасної людини. Вони є основою для подальшого засвоєння спеціалізованого програмного забезпечення за фаховою освітою і після закінчення навчального закладу застосовуватимуться в будь-якому виді діяльності. З позицій випереджаючої освіти, навчання тільки за конспектом лекцій і основною літературою, вказаною у навчальній програмі, є недостатнім. Переважно належна підготовка вимагає вмінь швидко знаходити та опрацьовувати необхідний матеріал за першоджерелами, науковою і спеціальною літературою та коректно цитувати знайдене. Перелік такої літератури, як правило, наводиться у навчально-методичному комплексі навчальної дисципліни. Тому завдання студента зводиться до самостійного знаходження цих матеріалів шляхом пошуку у паперових або електрон-

них фондах бібліотек, а також у різноманітних файлових архівах, базах даних та базах знань, доступ до яких здійснюється за допомогою відповідних сервісів Internet (в основному – Word Wide Web, FTP та UseNet newsgroups).

Для пошуку документа використовуються різні його ознаки. В першу чергу це – реквізити документа (УДК. Автор(и). Заголовок опису. Основний заголовок: відомості, що стосуються до заголовка / Відомості про відповідальність. – Відомості про видання (в тому числі URL – адреса Web – документа або Ftp – файла). – Місце видання, дата видання. – Об'єм.). УДК – це універсальна десятикова класифікація будь-яких офіційних видань по всьому світу. Відповідні довідники видаються багатьма мовами і постійно оновлюються. В Україні у 2006 р. Книжковою палатою України імені Івана Федорова видано “Універсальну десятикову класифікацію. Зміни та доповнення. Випуск 4” у паперовому варіанті. Довідкова база УДК постійно нарощується за рахунок електронних видань. Знання УДК дозволяє швидко знайти необхідне джерело за систематичним бібліотечним каталогом. Наприклад, УДК видань з інформаційних технологій починається з 004.

Коли код УДК невідомий, то необхідно звернутися до алфавітного каталогу бібліотеки і за назвою джерела або прізвищем та ініціалами автора знайти відповідний бібліотечний шифр джерела.

Якщо ж студент здійснює наукове дослідження вибраної проблеми, готує наукову доповідь або виступ на конференції і йому невідомі реквізити джерела або саме джерело, то слід зробити пошук у систематичному бібліотечному каталозі. Завдання студента полягає у пошуку необхідної галузі (підгалузі), що охоплює розшукувану інформацію, а потім у межах цієї галузі (підгалузі) – картки з необхідним джерелом і бібліотечним шифром. У подальшому студент повинен оформити бібліотечне замовлення на літературу встановленого зразка, до якого внести шифр знайденого джерела та усі необхідні реквізити. Робота з електронними фондами в цьому варіанті значно ефективніша, оскільки у розвинутих бібліотеках облік літератури ведеться в середовищах систем управління базами даних, за допомогою яких пошук потрібної інформації здійснюється найефективніше.

Сервіси мережі Internet надають унікальні можливості знаходження літературних джерел у географічно віддалених фондах та архівах, а також шляхом участі у мережевих конференціях, де можна отримати відповіді та поради щодо питань з розшукуваної інформації.



Для доступу до internet-ресурсів необхідно знати їх мережеву адресу. Оскільки Internet постійно оновлюється і розвивається, в ньому немає єдиного каталогу, змісту або наочного покажчика ресурсів. Проте в Internet існують різні інформаційно-пошукові системи, що допомагають користувачам знайти те, що їм потрібно. Це в першу чергу тематичні каталоги і так звані пошукові машини. Тематичні (наочні) каталоги — це інформаційно-довідкові системи, підготовлені вручну редакторами цих систем на основі інформації, зібраної на серверах Internet. Інформація в цих системах розподіляється за тематичними розділами відповідно до певної ієрархії. На верхньому рівні розділів зібрані загальні категорії (наприклад, "Інтернет", "Бізнес", "Мистецтво", "Освіта" тощо), а нижній рівень — це посилання на конкретні Web-сторінки або інші інформаційні ресурси. Для швидкого переходу до потрібного розділу тематичного каталогу можна скористатися вбудованою системою автоматичного пошуку за ключовими словами. Для цього в рядку запиту слід ввести ключове слово (поєднання слів), клацнути Пошук, і система повідомить, чи є відповідний розділ в її каталозі, і запропонує в нього перейти, минувши всі проміжні розділи. Рекомендуємо використовувати каталоги: <http://www.yahoo.com>, <http://www.portal.edu.ru>, <http://www.ipl.org>.

Пошукові системи є складними інформаційно-довідковими системами, що автоматично генеруються на основі даних, які збираються мережевими програмами-роботами по всій Internet, і надаючими у відповідь на запит користувача посиланнями на різні internet-ресурси. Запит здійснюється за певною процедурою (на певній мові), яка може відрізнитися в різних системах, проте в спрощеному вигляді вона зводиться до того, що користувач вводить у спеціальному полі (або в декількох полях) ключові слова, та/або словосполучення, що найточніше відображають суть проблеми.

Подібних систем в Internet значно більше, ніж тематичних каталогів. Серед пошукових систем існують як обширні з тематики метапошукові системи, так і вузькоспеціалізовані. Найбільш відомі з них: <http://www.google.com>, <http://www.altavista.com>, <http://www.askjeeves.com>, <http://www.lycos.com>, <http://www.sciseek.com>, <http://www.msn.com>, <http://meta.ua>, <http://www.rambler.ru>, <http://www.yandex.ru>, <http://www.aport.ru>, <http://www.metabot.ru>, <http://newsgroups.langenberg.com>, [uk.wikipedia.org](http://uk.wikipedia.org), [www.bukinist.agava.ru](http://www.bukinist.agava.ru).

Матеріали щодо методів підвищення ефективності пошуку інформації в Internet містяться у статтях: <http://www.yandex.ru/info/search.html>, <http://www.searchengines.ru/>, <http://www.zodchiy.ru/links/search/>, <http://www.citforum.ru/internet/search/index.shtml>, <http://websearch.report.ru/>, <http://www.kokoc.com/search-engines/index.shtml>, <http://www.zhurnal.ru/search-r.shtml>.

Самостійна робота з дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” містить такі складові і форми їх оцінювання:

- підготовка та власне аудиторна робота під час практичних і лабораторних занять, результати якої оцінюються під час поточного контролю;
- виконання самостійних робіт у формі есе, рефератів з конкретних проблем та складання письмових звітів на електронних або паперових носіях, або усних доповідей;
- опрацювання програмного матеріалу зі змістового модуля та оцінка її результатів під час проміжного контролю;
- виконання письмової контрольної роботи або тестування.

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**  
**дисципліни**  
**“ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП’ЮТЕРНА ГРАФІКА”**

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
	<b>Змістовий модуль I. Основи представлення графічних двовимірних зображень</b>
1	Концептуальні основи представлення графічних зображень
2	Двовимірні зображення та їх перетворення
3	Растрова графіка
4	Векторна графіка
	<b>Змістовий модуль II. Трьохвимірна графіка</b>
5	Алгоритмічні основи трьохвимірної графіки
6	Комп’ютерне проектування в системі AutoCAD
7	Трьохвимірне моделювання у 3D Studio MAX
	<b>Змістовий модуль III. Інтерактивна комп’ютерна графіка</b>
8	Інтерактивна комп’ютерна графіка
Разом годин: 108	

**ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**  
**з дисципліни**  
**“ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП’ЮТЕРНА ГРАФІКА”**

**Змістовий модуль І. Основи представлення графічних двовимірних зображень**

**Тема 1. Концептуальні основи представлення графічних зображень**

Історія, предмет та застосування комп’ютерної графіки. Тенденції розвитку технологій обробки графічної інформації. Галузі застосування комп’ютерної графіки: образотворча комп’ютерна графіка, проектування, моделювання, інтерактивна комп’ютерна графіка, динамічна графіка тощо.

Принципи представлення графічних зображень. Фізичні та синтезовані зображення. Світло та зображення. Поняття трасування променів. Зоровий апарат людини.

Загальні відомості про дискретне зображення та його представлення в ЕОМ. Поняття про растрову та векторну графіку. Порівняльна характеристика векторної та растрової графіки: додавання нових елементів зображення, знищення та зміна раніше намальованих елементів зображення. Векторизація та растеризація. Представлення кольорів. Фізичні принципи формування відтінків. Моделі кольору RGB, CMY. Формати графічних файлів: BMP, TIFF, GIF, PNG, JPG, PSD. Векторні формати. Алгоритми стиснення зображень.

Архітектура графічних систем. Компоненти сучасних растрових дисплейних систем. Технічні засоби формування зображень Засоби виводу графічних зображень та їх характеристики. Етапи перетворення при виведенні графічної інформації. Пристрої введення графічної інформації. Інструментальні засоби машинної графіки. Графічні мови високого рівня. Стандартизація в комп’ютерній графіці. Багаторівнева модель прикладної графічної системи.

*Література [5; 6; 13; 17]*

**Теми рефератів**

1. Предмет та завдання комп’ютерної графіки.
2. Еволюція відеосистем комп’ютера.
3. Пристрої введення графічних зображень, особливості їх використання.

4. Пристрої виведення графічних зображень, особливості їх використання.
5. Галузі застосування комп'ютерної графіки.

### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Назвіть основні характеристики відеоадаптерів.
2. Назвіть основні характеристики моніторів.
3. Що таке векторна графіка?
4. Що таке растрова графіка?
5. Чим відрізняються векторна та растрова графіка?
6. Що таке роздільна здатність?
7. Визначте характеристики якості растрового зображення.
8. Дайте порівняльну характеристику растрових форматів файлів.
9. Які формати графічних файлів дозволяють здійснювати стиснення зображень?
10. Які формати файлів використовуються для збереження векторних зображень?

### **Тема 2. Двовимірні зображення та їх перетворення**

Геометричні перетворення двовимірних зображень: перетворення зсуву, масштабування, перетворення повороту. Композиція двовимірних перетворень, ефективність перетворень. Відтинання, проєктивне перетворення, растрове перетворення.

Генерація векторів: цифровий диференціальний аналізатор, алгоритм Брезенхема. Покращення якості апроксимації векторів. Генерація кола: алгоритм Брезенхема. Заповнення багатокутників. Заливка області із затравкою: простий алгоритм заливки, порядковий алгоритм заливки із затравкою. Відтинання відрізків: двомірний алгоритм Коена-Сазерленда, алгоритм Ліанга-Барскі. Порівняння алгоритмів двомірного відтинання. Відтинання багатокутників.

*Література* [8; 12; 13; 16; 23]

### **Теми рефератів**

1. Принципи сприйняття графічної інформації людиною.
2. Архітектура графічних систем.
3. Задача генерації векторів та методи її вирішення.
4. Задача генерації кола та методи її вирішення.
5. Задача заповнення багатокутників та методи її вирішення.
6. Задача двовимірного відтинання та методи її вирішення.

### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. опишіть процес формування зображень за допомогою геометричної моделі.
2. Моделювання оптичних ефектів за допомогою методу трасування світлових променів.
3. Дайте характеристику рівням моделі прикладної графічної системи.
4. Наведіть класифікацію стандартів комп'ютерної графіки.
5. Охарактеризуйте основні види перетворень на площині та у просторі
6. Що таке афінні перетворення?
7. Назвіть властивості афінних перетворень.
8. Наведіть формули для обчислення координат точки зображення при поверненні на кут  $\alpha$  проти годинникової стрілки.
9. Перетворення відрізків з векторної форми до растрової.
10. В чому полягає алгоритм Брезенхема для відрізків прямих?
11. В чому полягає процедура розкладання в растр відрізка за методом простого диференціального аналізатора?
12. Як здійснюється генерування кола?
13. В чому полягає основна ідея алгоритму Брезенхема?
14. Як визначити повну видимість відрізка в прямокутному вікні?
15. Що таке відтинання та для чого воно використовується?
16. Постановка завдання заповнення багатокутників.

### **Тема 3. Растрова графіка**

Програма растрової графіки **Adobe PhotoShop**. Інструменти **Adobe PhotoShop**. Інструмент Rep: контрольна точка, направляючий вектор, кутова точка, точка перегину. Інструменти створення нового зображення: прості фігури, тіні, світіння, текстуровані букви, імітація хромованих букв та інші ефекти. Інструмент "текст". Інструменти виділення. Швидка маска. Модифікація виділених областей. Використання каналів. Робота з шарами. Використання фільтрів. Корекція кольору. Градієнт. Основні операції обробки растрових зображень. Фільтрація зображень: лінійні (матричні) фільтри, згладжування, зміна різкості, барельєф, розмиття під час швидкого руху. Морфінг.

Збереження зображень. Оптимізація зображень. Оптимізація зображень у форматі GIF. Оптимізація зображень в форматі JPG.

*Література* [6; 10; 17]

## **Теми рефератів**

1. Охарактеризуйте можливості роботи з різними форматами файлів у Photoshop.
2. Моделі кольору та їх реалізація.
3. Проблема стиснення графічних зображень та шляхи її вирішення.
4. Проблема оптимізації графічних зображень та шляхи її вирішення.
5. Приклади виконання основних операцій обробки растрових зображень у Photoshop.

## **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Засоби перетворення зображення при його збереженні у форматі GIF у Photoshop.
2. Засоби перетворення зображення при його збереженні у форматі JPEG у Photoshop.
3. Охарактеризуйте засоби роботи у різних кольорових режимах у Photoshop.
4. Охарактеризуйте інструменти зміни зображень Photoshop.
5. Призначення кольорових каналів.
6. Використання шарів у Photoshop.
7. Назвіть засоби Photoshop, які можна використати для покращення якості кольорових сканованих зображень.
8. Призначення масок у Photoshop.
9. Опишіть процедури додавання різних ефектів для тексту у Photoshop.
10. Опишіть способи застосування коректуючої фільтрації у Photoshop.
11. Опишіть способи застосування фільтрації перетворення у Photoshop.
12. Визначте суть адитивної кольорової моделі.
13. Порівняйте модель кольору на основі додавання первинних компонентів та віднімання первинних компонентів.
14. Які властивості зображень використовують для створення алгоритмів стиснення зображень?
15. Охарактеризуйте різні схеми стиснення зображень.
16. Порівняйте алгоритми стиснення зображень без втрат.
17. Принципи стиснення зображення алгоритму JPEG.
18. Порівняйте можливості графічних форматів BMP та GIF.
19. Порівняйте можливості графічних форматів JPEG та GIF.
20. Яка структура файла BMP?

#### **Тема 4. Векторна графіка**

Програма для роботи с векторною графікою CorelDraw. Робота з панелями інструментів CorelDraw. Панель властивостей та її застосування. Засоби малювання ліній (крива Безьє, натуральні лінії, розмірні лінії). Малювання простих фігур. Обробка вузлів кривих. Типи вузлів, додавання та видалення вузлів, операції з вузлами. Трансформація, виключення, перетин, злиття об'єктів. Ефекти та приклади їх використання. Робота з текстом. Створення фігурного та простого тексту. Робота з текстовими вузлами. Розташування тексту вздовж довільної кривої.

*Література [7; 11; 19; 25]*

#### **Теми рефератів**

1. Загальна характеристика засобів створення зображень у CorelDraw.
2. Використання засобу “крива Безьє” для створення зображень у CorelDraw.
3. Використання засобу “фігурний текст” для створення зображень у CorelDraw.
4. Використання ефектів для створення зображень у CorelDraw.
5. Використання вузлів для створення зображень у CorelDraw.

#### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Як створити градієнтну заливку у CorelDraw?
2. Як додати простий текст у CorelDraw?
3. Як створити фігурний текст у CorelDraw?
4. Як здійснюється додавання вузлів у CorelDraw?
5. Як здійснюється видалення вузлів у CorelDraw?
6. Охарактеризуйте засоби роботи з різними типами вузлів у CorelDraw.
7. Які ефекти можна використовувати для створення зображень у CorelDraw?
8. Виконання перетину об'єктів у CorelDraw.
9. Як здійснити трансформацію об'єктів у CorelDraw?
10. Охарактеризуйте можливості роботи з різними форматами файлів у CorelDraw.

#### **Типові практичні завдання до змістового модуля I**

1. Написати програму, яка реалізує алгоритм перетворення зсуву, двовимірних зображень.

2. Написати програму, яка реалізує алгоритм перетворення масштабування двовимірних зображень.
3. Написати програму, яка реалізує алгоритм перетворення повороту двовимірних зображень.
4. Створити колаж засобами Photoshop: об'єднати зображення архітектурної споруди, літака та власної фотографії. У лівому нижньому куті зображення розмістити дату та час, для якого додати ефект тіні.
5. Створити візитку засобами CorelDraw. На візитці розмістити зображення, яке побудоване за допомогою команди перетин, а також використати ефект розміщення тексту за периметром еліпса.
6. Створити колаж засобами Photoshop: об'єднати зображення морського пейзажу, птиці та власної фотографії. Додати до зображення ефект дощу.
7. Створити рекламний листок розміром А5 для одного з товарів засобами CorelDraw. Для деякого фрагмента зображення застосувати ефект лінії, а також використати спецефект розміщення тексту в середині круга.
8. Створити колаж засобами Photoshop: об'єднати зображення тропічного пейзажу, собаки та власної фотографії. У лівому нижньому куті зображення розмістити дату та час, для якого створити ефект світіння із-за тексту.
9. Створити рекламну об'яву для одного з товарів засобами CorelDraw. На плакаті розмістити зображення дороги з ефектом односточної перспективи, а також використати спецефект розміщення тексту на замкненій траєкторії.
10. Створити колаж засобами Photoshop: об'єднати зображення архітектурної споруди, автомобіля та власної фотографії. У лівому нижньому куті зображення розмістити дату та час з ефектом горошок.
11. Створити вітальну листівку засобами CorelDraw. На листівці розмістити комбіноване зображення, а також використати ефект об'ємного тексту.
12. Створити колаж засобами Photoshop: об'єднати зображення морського пейзажу, дельфіна та власної фотографії. Для зображення дельфіна застосувати ефект лупа.
13. Створити фірмовий бланк засобами CorelDraw. На бланку розмістити зображення, яке отримане за допомогою команди виключення, а також застосувати до різних фрагментів зображень конічну та радіальну заливки.



## **Змістовий модуль II. Трьохвимірна графіка**

### **Тема 5. Алгоритмічні основи трьохвимірної графіки**

Основні поняття трьохвимірної графіки. Трьохвимірні примітиви. Системи координат. Заміна систем координат. Структури даних для представлення трьохвимірних моделей. Масиви вершин. Афінні перетворення трьохвимірних зображень, поворот, зсув, масштабування. Суперпозиція перетворень: поворот навколо довільної фіксованої точки, поворот навколо довільної осі. Представлення кривих ліній та поверхонь.

Реалістичне представлення сцен. Видалення скритих ліній та поверхонь. Метод плаваючого горизонту. Алгоритм Робертса. Алгоритм видалення поверхонь із Z-буфером. Алгоритм трасування променів. Моделі освітлення. Механізм дифузного та дзеркального відображення світла. Моделі зафарбовування. Прозорість. Алгоритми побудови тіні. Фактура. Трасування променів.

*Література [1; 5]*

#### **Теми рефератів**

1. Побудова тіні.
2. Задача видалення невидимих ліній та поверхонь та методи її вирішення.
3. Моделі освітлення.
4. Моделі дзеркального та дифузного відображення.
5. Задача трьохвимірного відтинання та методи її вирішення.

#### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Як змоделювати зміщення об'єкта у трьохвимірному просторі?
2. Як змоделювати повертання об'єкта у трьохвимірному просторі?
3. Як змоделювати масштабування об'єкта у трьохвимірному просторі?
4. Форми представлення кривої у трьохвимірному просторі.
5. Ермітова форма представлення кривих та поверхонь.
6. Криві та поверхні у формі Безьє.
7. Побудова тіні.
8. Задача видалення невидимих ліній та поверхонь та методи її вирішення.
9. Моделі освітлення.
10. Моделі дзеркального та дифузного відображення.
11. Задача трьохвимірного відтинання та методи її вирішення.

## **Тема 6. Комп'ютерне проектування в системі AutoCAD**

Загальна характеристика системи AutoCAD. Приклади використання AutoCAD для вирішення інженерних задач. Структура файлу AutoCAD. Управління екраном AutoCAD. 2D-технологія креслення. Графічні примітиви. Креслення об'єктів, прив'язка об'єктів. Редагування об'єктів: обрізка, поворот, дзеркальне відображення, масштабування.

Основи трьохвимірного моделювання в AutoCAD. Побудова трьохвимірних моделей. Побудова розрізів та відтинань трьохвимірних моделей.

*Література [2; 21; 18]*

### **Теми рефератів**

1. Охарактеризуйте засоби створення геометричних тіл в AutoCAD.
2. Побудова геометричних тіл методом видавлювання в AutoCAD.
3. Побудова перетину геометричних тіл площиною видавлювання в AutoCAD.
4. Побудова геометричних тіл, що перетинаються, в AutoCAD.
5. Модифікація об'єктів у трьохвимірному просторі.

### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Яку структуру має файл в AutoCAD?
2. Які графічні примітиви використовуються в AutoCAD?
3. Як здійснити прив'язку об'єктів в AutoCAD?
4. Як в AutoCAD побудувати циліндр із призматичним отвором?
5. Як здійснити обрізку об'єкта в AutoCAD?
6. Як здійснити поворот об'єкта в AutoCAD?
7. Як здійснити дзеркальне відображення об'єкта в AutoCAD?
8. Як здійснити масштабування об'єкта в AutoCAD?
9. Як здійснити розріз об'єкта в AutoCAD?
10. Як здійснити відтинання об'єкта в AutoCAD?

## **Тема 7. Трьохвимірне моделювання у 3D Studio MAX**

Ключові концепції 3D Studio MAX. Поняття об'єктів 3D Studio MAX. Засоби створення та зміни об'єктів сцени. Поняття ієрархії сцени. Принципи анімації.

Створення та трансформація об'єктів. Прийоми моделювання простих та складних форм. Основи моделювання, створення та редагування сплайнів. Редагування сіткових оболонки. Об'ємна деформація об'єктів. Каркасне моделювання. Моделювання за допомогою бульових операцій.

Освітлення сцени. Налаштування освітлення. Типи джерел світла. Робота з тінями. Камери та установка кадру. Установка камер, поля зору камери, фокусної відстані. Переміщення камери. Моделювання технік зйомки. Інструменти управління анімацією.

*Література [3; 15; 22; 27]*

### **Теми рефератів**

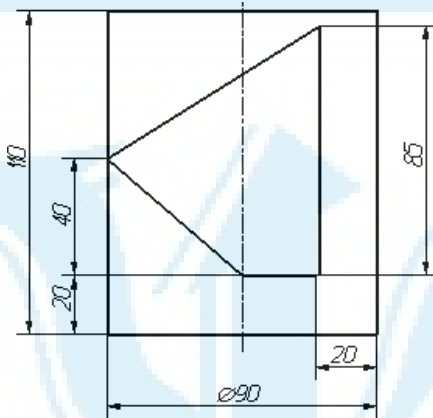
1. Створення анімації у 3D StudioMAX.
2. Засоби трансформації об'єктів у 3D StudioMAX.
3. Засоби створення об'єктів сцени у 3D StudioMAX.
4. Засоби налаштування освітлення у 3D StudioMAX.
5. Установка камер у 3D StudioMAX.

### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

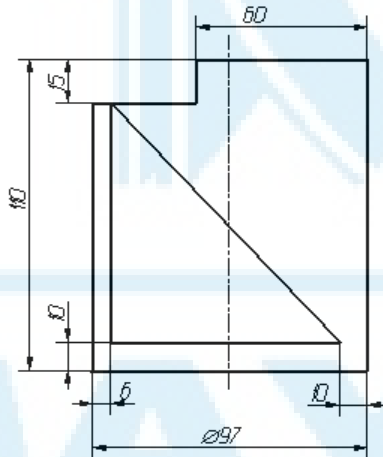
1. Які примітиви використовуються у 3D StudioMAX для побудови графічних зображень?
2. Які засоби використовуються у 3D StudioMAX для створення та зміни об'єктів сцени?
3. Як у 3D StudioMAX здійснюється об'ємна деформація об'єктів?
4. Що таке каркасне моделювання?
5. Як у 3D StudioMAX здійснюється об'ємна деформація об'єктів?
6. Як у 3D StudioMAX здійснюється моделювання сплайнів?
7. Як здійснюється редагування сіткових оболонки у 3D StudioMAX?
8. Як здійснити об'ємну деформацію об'єкта у 3D StudioMAX?
9. Як виконати моделювання за допомогою бульових функцій у 3D StudioMAX?
10. Які параметри камери можна змінити у 3D StudioMAX?

## Типові практичні завдання до змістового модуля II

1. Засобами AutoCAD побудувати 2 види та ізометрію циліндра з призматичним отвором, що зображено на малюнку:

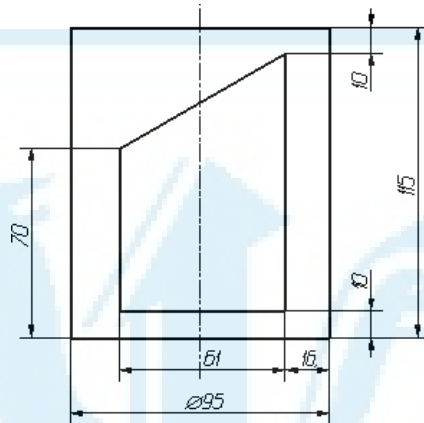


2. Засобами 3D Studio Max створити трьохвимірну анімаційну сцену — імітація польоту якогось летального апарата лабіринтом.
3. Засобами AutoCAD побудувати 2 види та ізометрію циліндра з призматичним отвором, що зображено на малюнку:

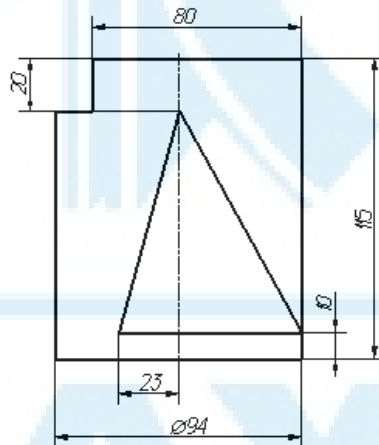


4. Засобами 3D Studio Max створити сцену, в якій реалізувати написання вашого прізвища лазером.

5. Засобами AutoCAD побудувати 2 види та ізометрію циліндра з призматичним отвором, що зображено на малюнку:

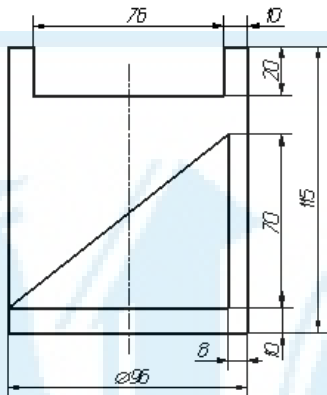


6. Засобами 3D Studio Max створити сцену з декількох предметів на шаховій дошці, на якій розмістити чашку кави, з якої йде пар.
7. Засобами AutoCAD побудувати 2 види та ізометрію циліндра з призматичним отвором, що зображено на малюнку:



8. Засобами 3D Max створити модель персонажа за допомогою Mesh-моделювання.

9. Засобами AutoCAD побудувати 2 види та ізометрію циліндра з призматичним отвором, що зображено на малюнку:



10. Засобами 3D Studio Max створити сцену з декількох предметів на шаховій дошці, до якої додати дзеркальну поверхню. Реалізувати анімацію для освітлення сцени.

### **Змістовий модуль III. Інтерактивна комп'ютерна графіка**

#### **Тема 8. Інтерактивна комп'ютерна графіка**

Загальна характеристика можливостей бібліотеки OpenGL. Прикладний інтерфейс OpenGL. Архітектура OpenGL. Синтаксис команд. Примітиви OpenGL. Типи багатокутників у OpenGL. Текст. Криволінійні об'єкти. Атрибути. Налаштування атрибута кольору. Візуалізація об'єктів. Перетворення об'єктів. Системи координат та фрейми. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Криві та поверхні в OpenGL. Створення текстур. Модель освітлення. Специфікація матеріалів. Опис джерел світла.

Розробка інтерактивних графічних програм. Реагування на події пристроїв введення. Робота з меню.

*Література* [4; 9; 26; 28]

#### **Теми рефератів**

1. Виконання модельно-видових перетворень в OpenGL.
2. Архітектура OpenGL.
3. Засоби налаштування освітлення у OpenGL.
4. Розробка інтерактивних графічних програм засобами OpenGL.
5. Побудова кривих та поверхонь у OpenGL.

### **Питання для самоконтролю та співбесіди**

1. Охарактеризуйте інструменти управління анімацією.
2. Опишіть архітектуру бібліотек OpenGL.
3. Назвіть категорії функцій бібліотеки OpenGL.
4. Що в OpenGL є атомарним примітивом?
5. Що таке дисплейні списки?
6. Поясніть організацію роботи з масивами вершин та їх відмінність від дисплейних списків.
7. Які системи координат використовуються в OpenGL?
8. Назвіть види матричних перетворень у OpenGL.
9. Назвіть способи зміни положення спостерігача в OpenGL.
10. Поясніть різницю між локальними та нескінченно віддаленими джерелами світла.

### **Типові практичні завдання до змістового модулю III**

1. Створити засобами OpenGL трьохвимірну сцену – Cornell Box (кімната кубічного вигляду з відсутньою передньою стінкою, у якій перебувають предмети різних форм, джерело світла на стелі та камера, яка розташована так, щоб була видимою вся кімната). Прагніть створити найбільш реалістичну сцену. Реалізувати інтерактивні засоби зміни параметрів світла та камери.
2. Створити засобами OpenGL трьохвимірну сцену – Cornell Box (кімната кубічного вигляду з відсутньою передньою стінкою, у якій перебувають предмети різних форм, джерело світла на стелі та камера, яка розташована так, щоб була видимою вся кімната). Прагніть створити найбільш реалістичну сцену. Реалізувати інтерактивні засоби обертання об'єктів сцени.
3. Створити засобами OpenGL інтерактивний ландшафт (генерація та виведення поверхні ландшафту з розфарбуванням відповідно до висоти вершини та забезпечення інтерактивного переміщення над ландшафтом). Прагніть створити найбільш реалістичну сцену.
4. Створити засобами OpenGL трьохвимірну сцену – Cornell Box (кімната кубічного вигляду з відсутньою передньою стінкою, у якій перебувають предмети різних форм, джерело світла на стелі та камера, яка розташована так, щоб була видимою вся кімната). Прагніть створити найбільш реалістичну сцену. Реалізувати інтерактивні засоби переміщення об'єктів сцени по кімнаті.
5. Створити засобами OpenGL віртуальний годинник (трьохвимірну модель годинника з годинниковою, хвилинною та секундною стрілками). Прагніть створити найбільш реалістичну сцену. Реалізувати інтерактивні засоби зміну часу.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРИ

### Основна

1. *Аммерал Л.* Интерактивная трехмерная машинная графика: Пер. с англ. — М.: СолСистем, 1992.
2. *Большаков В.* Инженерная и компьютерная графика. Практикум. — СПб.: БХВ, 2004. — 592 с.
3. *Бордман Т.* 3ds max6: Учеб. курс. — СПб.: Питер, 2005.
4. *Евченко А. И.* OpenGL и DirectX: программирование графики. Для профессионалов. — СПб.: Питер, 2006. — 352 с.
5. *Иванов В. П., Батраков А. С.* Трехмерная компьютерная графика. — М.: Радио и связь, 1995. — 224 с.
6. *Климов А. С.* Форматы графических файлов. — К.: НИПФ “Диасофт Лтд.”, 1995. — 480 с.
7. *Кобурн Ф., Маккормик П.* Эффективная работа с CorelDraw 7: Офиц. руководство: Пер. с англ. — СПб.: Питер, 1997. — 736 с.
8. *Корриган Джон.* Компьютерная графика. Секреты и решения: Пер. с англ. — М.: Энтроп, 1995. — 350 с.
9. *Краснов М.* OpenGL. Графика в проектах Delphi. — СПб.: БХВ, 2004. — 352 с.
10. *Луций С.* Работа в Photoshop на примерах / С. Луций, М. Петров, С. Попов. — М.: Бином, 1996. — 432 с.
11. *Миронов Д.* Corel Draw 9. Учеб. курс. — СПб.: Питер, 2000. — 448 с.
12. *Ньюмен У., Спрулл Р.* Основы интерактивной машинной графики: Пер. с англ. — М.: Мир, 1976. — 573 с.
13. *Петров М. П., Молочков В. П.* Компьютерная графика: Учебник. — СПб.: Питер, 2003.
14. *Порев В.* Компьютерная графика. — СПб.: БХВ, 2004.
15. *Притиснов Д. Ю.* Моделирование в 3D Studio Max 3.0. — СПб.: БХВ, 2000. — 352 с.
16. *Роджерс Д.* Алгоритмические основы машинной графики. — М.: Мир, 1989. — 504 с.
17. *Романов В. Ю.* Популярныe форматы файлов для хранения графических изображений на IBM PC. — М.: Радио и связь, 1992. — 140 с.
18. *Съемщикова Л. С.* Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 176 с.
19. *Тайц А., Тайц А.* CorelDRAW 8: Кратк. курс. — СПб.: Питер, 1999. — 256 с.



20. *Тёмин Г. В.* 3D Studio MAX 6/7. Учеб. курс. — К.: ДиаСофт, 2005. — 464 с.
21. *Ткачев Д.* AutoCAD 2002: Самоучитель. — СПб.: Питер, 2005. — 464 с.
22. *Флеминг Б.* Создание трехмерных персонажей: Уроки мастерства: Пер. с англ. — М.: ДМК, 1999. — 448 с.
23. *Фоли Дж., ван Дэм А.* Основы интерактивной машинной графики: В 2 кн. — М.: Мир, 1985. — 1053 с.
24. *Хант Ш.* Эффекты в CorelDRAW / Пер. с англ. Д. Миронова. — СПб.: BHV, 1999. — 704 с.
25. *Эйнджел Э.* Интерактивная компьютерная графика: Ввод. курс на базе OpenGL. — 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2001. — 592 с.
26. *Стивен Э., Филлип М.* Внутренний мир 3D Studio MAX: Пер. с англ. — Киев: DiaSoft, 1997. — Т.1. — 752 с.
27. *Тихомиров Ю.* OpenGL Программирование трехмерной графики. — СПб.: БХВ, 2002.

## **ЗМІСТ**

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни	
“Інженерна та комп’ютерна графіка” .....	10
Тематика самостійної роботи з дисципліни	
“Інженерна та комп’ютерна графіка” .....	11
Список літератури.....	24

Відповідальний за випуск *Н. В. Медведєва*  
Редактор *С. М. Толкачова*  
Комп’ютерне верстання *А. А. Кучерук*

Зам. № ВКЦ-4073

Підп. до друку 06.03.09. Формат 60×84/16. Папір офсетний.  
Друк ротатійний трафаретний. Умов.-друк. арк. 1,51. Обл.-вид.арк. 1,29.

Наклад 30 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»

03039 Київ-39, просп. Червонозоряний, 119, літ. ХХ

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб’єктів видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.2008*