# ОСНОВИ комп'ютерного дизайну

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності «Технології легкої промисловості»



Хмельницький національний університет

### ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ДИЗАЙНУ

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 182 «Технології легкої промисловості»

> Затверджено на засіданні кафедри ТКШВ. Протокол № 2 від 25.09.2019

Хмельницький 2019

Основи комп'ютерного дизайну : методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 182 «Технології легкої промисловості» / С. Г. Кулешова, О. В. Захаркевич. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 103 с.

Укладачі: Кулешова С. Г., канд. техн. наук, доц.; Захаркевич О. В., д-р техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск: Славінська А. Л., д-р техн. наук, проф.

Редактор-коректор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка: Чопенко О. В.

Макетування та друк здійснено редакційно-видавничим відділом Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1). Підп. до друку 28.10.2019. Зам. № 54е/19, електронне видання, 2019.

© XHY, 2019

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт розроблені відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного дизайну» та освітньо-професійної програми державного стандарту спеціальності 182 «Технології легкої промисловості».

Основною метою методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни є поглиблення та закріплення теоретичних знань і практичних навичок з комп'ютерного дизайну. Дисципліна вивчає можливості основних інструментальних засобів комп'ютерної графіки і їх використання для художньої, кольорової, композиційної і конструктивної будови моделей швейних виробів.

*Мета дисципліни* – вивчення теоретичних основ комп'ютерної графіки та ознайомлення з технічним і програмним забезпеченням комп'ютерного дизайну швейних виробів.

Завдання дисципліни: огляд апаратних засобів комп'ютерної графіки; оволодіння комп'ютерною технологією підготовки текстової і змішаної документації; оволодіння методикою просторового і повнокольорового створення художніх об'єктів; вивчення методів побудови і редагування графічних примітивів і створення власного креслення.

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло використовуючи сучасні інформаційні системи та технології, загальне і спеціалізоване програмне забезпечення, виконувати різноманітні процедури зі створення зображень і побудов. Знати технології виконання операцій створення та редагування об'єктів дизайн проектування. Застосовувати сучасні методики та спеціальні техніки для оформлення зображень, передачі фактур матеріалів об'єктів дизайн костюма.

Загальні вимоги до виконання лабораторних робіт. Студент виконує їх індивідуально відповідно до теми, мети та завдань, які видає викладач. Перед виконанням студент зобов'язаний ознайомитись з рекомендованою літературою; підготувати відповіді на питання для підготовки до роботи; ознайомитись з методичними вказівками щодо змісту та послідовності виконання.

Самостійна робота студентів, крім зазначеного, вміщує збір інформації щодо визначення напряму моди асортименту швейних виробів, передбачених метою та змістом лабораторної роботи.

Вимоги до захисту лабораторних робіт. Захист містить два етапи:

 теоретичний. Відбувається у вигляді тестового контролю, який складається з питань, що характеризують вид комп'ютерної графіки і графічний редактор;

2) практичний. Демонстрація виконаного завдання у певному графічному редакторі.

Оцінка за виконану роботу враховує рівень теоретичної та практичної підготовленості студента. Процес оцінювання передбачає перевірку знань: щодо особливостей графічного редактора та особливостей виконання конкретного завдання.

#### Лабораторна робота 1

## Оволодіння комп'ютерною технологією підготовки текстової і змішаної документації. Дизайн сторінки

*Mema*: оволодіти комп'ютерною технологією підготовки текстової та змішаної документації за допомогою текстового редактора **MsWord**.

#### Зміст роботи

1. Створити композицію з використанням колекції Word Art.

2. Створити та відредагувати композиції за допомогою інструментів вкладок Вставка і Средства рисования.

#### Методичні вказівки

1. Особливості редагування спеціалізованого тексту. Містозоft Word (часто – MS Word, WinWord або просто Word) – текстовий процесор для створення, перегляду і редагування текстових документів, з локальним застосуванням найпростіших форм таблично-матричних алгоритмів. Випускається корпорацією Microsoft у складі пакета Microsoft Office. Перша версія була написана Ричардом Броді (Richard Brodie) для IBM PC, що використовували DOS, в 1983 р. Пізніше випускалися версії для Apple Macintosh (1984), SCO UNIX та Microsoft Windows (1989). Поточною версією є Microsoft Office Word 2010 для Windows i Microsoft Office Word 2011 для Mac.

Місгозоft Word є найбільш популярним з використовуваних в даний момент текстових процесорів, що зробило його бінарний формат документа стандартом де-факто, і багато конкуруючих програм мають підтримку сумісності з даним форматом. Розширення «. Doc» на платформі IBM PC стало синонімом двійкового формату Word 97-2000. Фільтри експорту й імпорту в даний формат присутні в більшості текстових процесорів. Остання версія MS Word 2007 «використовує за замовчуванням» формат, заснований на XML, – Місгозоft Office Open XML. Подальший матеріал буде грунтуватися на роботі з русифікованою версією 7.0.

Для запуску Word слід виконати команду Пуск/Программы/ Microsoft Word, після чого на екрані з'явиться вікно редактора.

Вікно редактора **Word** має декілька стандартних елементів. Одні з них постійно наявні на екрані, інші можна викликати за бажанням користувача. Розглянемо призначення цих елементів.

У верхній частині вікна текстового редактора розміщуються рядок заголовка, головне меню, панелі інструментів і горизонтальна лінійка форматування; у нижній – горизонтальна смуга прокручування та рядок стану системи; у правій – вертикальна смуга прокручування; у центрі – робоча ділянка вікна, а в лівій частині – вертикальна лінійка форматування. 2. Створення композицій з використанням колекції Word Art. Робота з колекцією Word Art (вкладка Вставка ⇒ група Текст ⇒ кнопка Word Art), рис. 1.1.



Рис. 1.1 – Колекція Word Art

1. Щоб приступити до виконання завдання 2, необхідно перейти на нову сторінку. Оберіть лівою кнопкою миші вкладку Вставка ⇒ група Страницы ⇒ кнопка Пустая страница.

2. На новій сторінці потрібно розмістити написи з колекції Word Art різного стилю та змісту.

Оберіть стиль тексту з колекції, натисніть на ньому лівою кнопкою миші. З'явиться діалогове вікно Изменение текста Word Art (рис. 1.2).

Поместите здесь ваш текст

#### Рис. 1.2 – Діалогове вікно Изменение текста Word Art

У цьому діалоговому вікно наберіть свій текст, оберіть шрифт та розмір, натисніть лівою кнопкою миші **ОК**.

3. Ваш новий текст також можна редагувати. Для цього клацніть лівою клавішею миші на тексті. Довкола нього з'явиться обрамлення з восьми квадратиків і на панелі інструментів з'явиться активна вкладка Работа с объектами Word Art / Формат (рис. 1.3 та 1.4). Підвести курсор миші до кожної з кнопок панелі, ознайомитись з їх призначенням та використати для редагування свого тексту. Приклад виконання написів з колекції Word Art наведено на рис. 1.5.

	al 10 +	U	1 🖬 🖓		15	"Документ2.	Nicrosoft Ward		Pationa z other	rtame (Ward4	it.							=	×.
9	-	-1	ctable	Разнетка страницая	-Courses	Рессылия	Рецентирование	Bea	\$10	197									-
INAC	AV	A.	W	World Tr Alvest	Ward Art. 1	toottet Blog	W T HIL	a de las	наса фитуры т		000	0	000	14	The Department Dates of the	₽+ bt.	₹]] 2,6 cm	1	
TENSOR OF	te illertepa	11 H	- "	brass 1 . Wordhard	HOW ADD I			Attes	wente gestion .	3000000		Disau	0	Ванскания	Обласаные техстом -		6,35 DI	4	
	Test					Chele World	ve.			20.01	ITH THINK		Kam		TYCE AND MADE		Papeles.	1.19	

Рис. 1.3 – Вкладка Работа с объектами Word Art / Формат

<u>А</u> Заливка текста ▼	A Заливка текста *	ШАн	А Заливка текста * ША Наг У Контур текста * ☐ Вы:	травл ровня
Авто	ABTO		А Текстовые эффекты 🔹 🖘 Соз	дать
Цвета темы	Цвета темы		Д Тень	*
			Отражение	
			Свечение	×
Стандартные цвета 📕 📕 📒 📕 📕 🖬 🕅 🕅	Стандартные цвета		А Рельеф	۲
<u>Н</u> ет заливки	Другие цвета контур	pa	Поворот объемной фигур	ы⊁
З Другие цвета заливки Градиентная	<u>Т</u> олщина Штрихи	*	Преобразовать	۲

Рис. 1.4 – Діалогові вікна редагування об'єктів Word Art



Рис. 1.5 – Приклад виконання написів з колекції Word Art

3. Створення та редагування композицій за допомогою інструментів вкладок Вставка і Средства рисования. Створення та редагування графічних об'єктів у текстовому редакторі Word передбачає роботу з вкладкою Средства рисования / Формат (рис. 1.6), Работа с рисунками – рис. 1.7.



Рис. 1.6 – Вкладка Средства рисования / Формат

Vaanuth	-	Uper		) Сжать рисунки Маменить рисунок			-	
фон	*	*	эффекты *	📷 Сброс параметров рисунка *				Ŧ

Рис. 1.7 – Вкладка Работа с рисунками

1. Щоб приступити до виконання творчого завдання 2, необхідно також перейти на нову сторінку (Оберіть лівою кнопкою миші вкладку Вставка ⇒ група Страницы ⇒ кнопка Пустая страница).

Последние использованные фигуры	
◙∖∖⊒⊜⊒⊿ጊጊ¢∛₫	3
\$ ~ ~ { } ☆	
Линии	
ackslash	è
Основные фигуры	
	2
	ŀ
(⊂\000)⊕(0)(	
Фигурные стрелки	
\$\$\$	1
630000000000000000000000000000000000000	ĥ
440	-
Блок-скема	
	7
	)
Выноски	
b. m. m. m. m. m. m. 🕰 🔍 🥥 🥥	0
, 	
Звезды и ленты	
****	ជ
	-

Рис. 1.8 – Інструмент Фигуры

2. На вкладці Вставка у групі Иллюстрации підвести курсор миші до кожної з кнопок, ознайомитись з їх призначенням.

3. На вкладці Вставка у групі Иллюстрации натиснути кнопку Фигуры (рис. 1.8) і вибрати зображення прямокутника. Клацнути лівою клавішею миші на робочому середовищі аркуша і утримуючи клавішу затисненою розтягнути прямокутник. Він з'явиться на екрані обрамлений вісьмома маркерами синього кольору. Одночасно у верхній частині екрану з'явиться активна вкладка Средства рисования / Формат.

4. Не знімаючи виділення вставленої авто фігури підвести курсор миші до кожної з кнопок вкладки Средства рисования / Формат, ознайомитись з їх призначенням.

5. На новій сторінці потрібно виконати дві композиції.

*Перша композиція* повинна складатися з готових фігур інструменту **Фигуры** (рис. 1.8).

Робота з фігурами текстового редактора **Word** має свої особливості. Всі дії здійснюються тільки над виділеним рисунком (фігурою).

**Переміщення рисунка.** Клацніть лівою кнопкою миші на рисунку. Довкола нього з'явиться обрамлення з восьми квадратиків (рисунок виділено), а курсор миші прийме форму хреста зі стрілками. Натисніть ліву кнопку миші і, утримуючи, переміщайте її, рисунок буде переміщатися.

Деформація рисунка. Клацніть лівою кнопкою миші на рисунку, підведіть курсор до одного з квадратиків, що його обрамляють. Коли курсор прийме вигляд двонаправленої стрілки натисніть ліву кнопку миші і, утримуючи, переміщайте її. Рисунок буде деформуватися. Клацніть лівою кнопкою миші на документі поза рисунком, обрамлення зникне.

Заливка рисунка кольором і редагування контуру фігури. Виділить рисунок. Оберіть на вкладці Средства рисования / Формат у групі Стили фигур інструмент Заливка фигуры (рис. 1.9), та Контур фигуры (рис. 1.10), Эффекты фигуры (рис. 1.11).





Рис. 1.10 – Інструмент Контур фигуры

Рис. 1.11 – Інструмент Эффекты фигуры

Діалогові вікна Способы заливки з відповідними вкладками наведено на рис. 1.12.

Оберіть потрібні Вам засоби заливки, текстуру або візерунок і натисніть **ОК**. Приклади виконання композицій з автофігур наведені на рис. 1.13, 1.14.

*Друга композиція* виконується за допомогою інструменту Полилиния (див. рис. 1.10). Особливість рисунка полягає в тому, що він виконується «від руки», але має всі властивості рисунка текстового редактора **Word**.

Додатково редагування вузлів рисунка можна здійснювати наступним чином: виділіть рисунок. Натисніть праву кнопку миші – з'явиться контекстне меню програми, оберіть лівою кнопкою миші Начать изменение узлов та редагуйте свій рисунок (див. рис. 1.15, 1.16).



Рис. 1.12 – Діалогові вікна Способы заливки



Рис. 1.13 – Приклади виконання композицій з автофігур



Рис. 1.14 – Приклади виконання композицій з автофігур

Последние использованные фигуры	ыл					
	16 . 2	Файл	Главная	Вставка	Разметка стра	ницы
\$~~{}☆		004		🖾 Изме	нить фигуру *	-
Линии	_		114	· 🖓 <u>И</u> зі	менить фигуру	×
<>><		5 C 4	374	17 Ha	USTE USUAUAUUA	2808
Основные фигуры				- In Fig	чать изменение у	000
	линия					

Рис. 1.15 – Інструмент Полилиния

Рис. 1	1.16 –	Контекстне	меню	програми
--------	--------	------------	------	----------

У *результаті виконання* лабораторної роботи студенти представляють на захист електронний файл, що містить: текстову частину з використанням панелі інструментів **Word Art**, готових автофігур (рис. 1.13, 1.14) та рисунків, нарисованих від руки за допомогою **Полилинии** (рис. 1.17).



в



г



#### Контрольні питання

- 1. Що означає «форматування» тексту?
- 2. Як працювати з основними панелями інструментів?
- 3. Якими поняттями оперують при форматуванні абзацу?

4. Якими вкладками користуються для створення графічних об'єктів у текстовому редакторі Word?

5. Особливості редагування графічних об'єктів у Word?

Література: [1, 2, 8, 9, 11–13]

#### Лабораторна робота 2 Основні інструментальні засоби графічного редактора растрової графіки

*Mema*: ознайомитись із особливостями програм растрової графіки Adobe Photoshop та Gimp.

#### Зміст роботи

1. Ознайомитись з особливостями роботи графічних редакторів растрової графіки.

2. Створити два тематичні композиції за допомогою інструментів Рисование.

3. Виконати графічний аналіз двох моделей сучасних колекцій одягу і створити дві композиції на тему «Фрактальна графіка як джерело творчості».

4. Виконати кольорову та фактурну проробку ескізу моделі одягу.

5. Розробити ескіз моделі одягу-конструктора комбінаторним синтезом морфологічних ознак моделей одягу.

#### Методичні вказівки

**1.** Особливості графічного редактора GIMP. The GNU Image Manipu-Iation Program або The GIMP – растровий графічний редактор, з деякою підтримкою векторної графіки. Проект розпочали 1995 р. Spencer Kimball і Peter Mattis як навчальний проект в Берклі. У 1997 р., після закінчення університету GIMP став частиною проекту GNU. Програма підтримується і розвивається товариством добровольців, ліцензована за умовами GNU General Public License.

**GIMP** використовується для створення та обробки цифрової графіки, а також фотографій, наприклад для створення графіки та логотипів, зміни розміру фотографій, маніпуляцій з кольорами зображення, комбінування зображень з використанням шарів, вилучення елементів зображення, конвертації між різними типами графічних файлів.

Символом GIMP є койот Вілбер (Wilber).

**GIMP** часто використовується як безкоштовна альтернатива **Adobe Photoshop**, що є домінуючою програмою в сфері растрової графіки.

Серед переваг цієї програми можна виділити такі:

- висока якість обробки графічних зображень;

- зручність та простота в експлуатації;

 – значні можливості, які дозволяють виконувати будь-які операції по створенню та обробці зображень;

 широкі можливості з автоматизації обробки растрових зображень, які базуються на використанні сценаріїв;

– сучасний механізм роботи з кольоровими профілями, який допускає їх упровадження в файли зображень з метою автоматичної корекції кольорових параметрів при виводі на друк для різних пристроїв; – великий набір команд фільтрації, за допомогою яких можна створювати різноманітні художні ефекти.





Рис. 2.2 – Діалогове вікно Параметры

У кожній комірці основної панелі знаходиться один інструмент або ціла група (рис. 2.1). Параметри інструментів наведені у діалоговому вікні **Параметры** (рис. 2.2). Якщо інструментів кілька, то в правому нижньому кутку комірки буде зображена невелика чорна позначка. Клацнувши по комірці та зафіксувавши на деякий проміжок часу кнопку миші в натиснутому стані, можна розкрити відповідну додаткову панель з розташованими в ній інструментами. Для вибору одного з них слід установити на ньому покажчик і відпустити кнопку миші. Цей інструмент буде розташовано в комірці блоку та стане активним.

Половину функціональних можливостей програми становлять інструменти рисування, які представляють інтерес, як засоби художнього оформлення зображень. Вони нагадують звичні для будь-якого художника інструменти, але робота з ними відрізняється від роботи вручну, тому вимагає певних навичок, як теоретичних, так і практичних. Основні з них (рис. 2.3, 2.4).



Рис. 2.3 – Інтерфейс програми GIMP, підменю Диалоги

Інструменти **Кисти** дозволяють створювати мазки пензлів найрізноманітніших конфігурацій і властивостей (рис. 2.5).



Рис. 2.4 – Инструменты Рисования графічного редактора GIMP



Рис. 2.5 – Бібліотека пензлів графічного редактора GIMP

Густина мазка залежить від кількості часу, протягом якого користувач утримує його над необхідним об'єктом.

Працюючи з цим інструментом можна задавати параметри: розмір пензля, режим накладання, тиск на інструмент тощо. До того ж він має спеціальну палітру динамічності пензля, яка визначає опції переходу мазка пензля з початкового стану в будь-який інший трьома параметрами: розмір пензля, натиск (прозорість) і колір (від кольору переднього плану до фонового).

Вид використовуваного пензля обирається в розширеній і доповненій в можливостях палітрі пензлів. За допомогою прапорців можна відрегулювати будьякий із колосально великої кількості пензлів за бажанням. Бібліотека пензлів і зручність їх регулювання у новій версії програми вражає, але за необхідністю і бажанням бібліотеку можна поповнювати.

Інструменти групи Штамп дозволяють використовується для видалення з рисунків дефектів, заміни непотрібних елементів чи їх частин. Для використання цього інструменту необхідно при натиснутій клавіші <**Alt**> натиснути на потрібному елементі.

При використанні **Clone Stamp** слід користуватися пензлями з мокрими краями, це дозволить вписувати копійований об'єкт непомітно і реалістично. Інструмент **Ластик** (гумка) (3), як не дивно, відноситься до інструментів рисування, але на відміну від них, не додає дані в зображення, а видаляє їх. При використанні інструменту до багатошарових зображень з вимкненою опцією **Preserve Transparency** (блокування прозорості) вже існуючі дані замінюються прозорими. На прошарках, де ввімкнена вказана опція, інструмент рисує кольором фону.

Крім звичного інструменту **Ластик**, є також спеціальний інструмент **Background Eraser**, що видаляє пікселі фонового прошарку і замінює їх на прозорі. Правильно відкорегувавши параметри цього інструменту, можна добитися точного виведення країв об'єктів переднього плану. Усі фонові рисунки за допомогою цього інструменту роблять прозорими. Малий діапазон параметра **Tolerance** задає невеликий діапазон кольорів, що видаляються (чим більше значення, тим більше пікселів буде видалено із зображення).

При виборі кольорів, що видаляються, використовують опцію **Con**tiguous для видалення всіх кольорів, на які наводиться вказівник.

Инструменты выделения (рис. 2.6) призначені для виділення та заповнення кольором або текстурою окремих ділянок зображення.



Рис. 2.6 – Инструменты выделения графічного редактора GIMP

Інструмент Выделение связанной области видаляє на зображенні чи окремому прошарку схожі кольори, базуючись на значенні параметра Tolerance. Серед параметрів інструменту немає регулювання пензля, оскільки область дії визначається виключно кольором. Як і в попередньому випадку інструмент, працюючи в режимі Contiguous, може видаляти всі сусідні пікселі одного кольору в одному прошарку. При виборі All Layers видаляються вказані кольори на усіх прошарках, не тільки на поточному.

Перевага цього інструменту порівняно з іншими полягає в можливості виконання тих самих операцій, що виконують інші засоби, але в більшій ефективності виконання покладених на нього задач і з меншими затратами часу. Інструмент Лассо є зручним інструментом виділення об'єктів в ручному режимі для подальшого їх редагування. Він представлений також в асортименті додаткових інструментів Polygonal Lasso, призначений для виділення геометрично правильних прямокутних ділянок зображення, і Magnetic Lasso, що є найбільш вживаним інструментом і працює як магніт, прикріплюючись до подібних сусідніх ділянок, тому схибити за його допомогою майже неможливо.

Інструмент **Прямоугольное выделение** призначений для виділення прямокутних зображень, а також має представлені видозміни для еліпсоподібних зображень і фрагментарних.

Інструмент **Выделение по цвету** призначений для виділення сусідніх ділянок з подібністю кольорового характеру. Інструмент є незамінним при редагуванні кольорів складних зображень і як помічник при видаленні великих однокольорових ділянок для подальшої їх кольорової корекції.

Інструменти Заливка та Градиентная заливка призначені для зафарбовування об'єкта відповідно рівномірно і різноманітними переходами кольору чи кольорів. Колір обирається у спеціальній палітрі кольорів, яка поділяється на звичайну і палітру користувача, що містить безліч готових кольорів для друку. Переходи кольорів у вигляді градієнтів у найрізноманітнішому асортименті представлені в бібліотеці градієнтів. Градієнти також мають палітру зміни вигляду.

Інструмент Пипетка є незамінним помічником при виборі одиничних кольорів з нескінченно малих ділянок зображення для подальшого їх редагування чи виведення інформації про колір у вікні Параметры.

Інструмент **Перемещение** з групы **Инструментов преобразования** використовується для переміщень частин чи фрагментів зображень, копійованих елементів в рамках одного прошарку (рис. 2.7).



Рис. 2.7 – Инструменты преобразования графічного редактора GIMP

#### 2. Створення тематичних композицій за допомогою Инструментов рисования

1. Щоб приступити до виконання завдання 1, необхідно створити новий файл (аналог звичайного холста). Для цього потрібно:

- відкрити меню File (Файл);

- команда New (Новий);

- клацнути < **ОК** >.

2. Инструменты рисования працюють кольором переднього плану. Для подальшого виконання роботи необхідно задати новий колір переднього плану. В програмах растрової графіки колір переднього плану (основний) показано в палітрі інструментів у верхньому кольоровому квадраті. Колір заднього плану (фоновий) показано в нижньому кольоровому квадраті. Він використовується для заповнення видалених чи витертих частин зображення.

Для зміни кольору потрібно клацнути на відповідному кольоровому квадраті і у діалоговому вікні, що з'явилося (рис. 2.8–2.12), створити потрібний колір.



Рис. 2.8 – Вибір Основного і Фонового цветов



Рис. 2.9 – Инструменты Цвета графічного редактора GIMP

al 🖪 🥖 🕟 関	) <ul> <li>●日</li> </ul>	0
	<u>20</u>	69
	O⊻ Marine	98
		249
	0 🖬 🗾	77
		77
	НТМL-р <u>а</u> зметка:	f94d4d
екущий: режний:		

Рис. 2.10 – Створення Основного цвета

3. Задати фон за допомогою інструменту Градиент (Gradient) будь-якої з 11-ти форм градієнта (рис. 2.11) будь-якого кольорового виду (рис. 2.12).





Рис. 2.12 – Кольорові палітри градієнтів

Авто

-

Вигляд градієнта визначається вектором заданої довжини та напряму, що відтворюється у визначеному місці на аркуші. Кінці вектора позначені маніпуляторами. Вони задають кольори переходу. Початкова точка вектора відповідає чистому вихідному кольору, кінцева – чистому кінцевому. Між цими точками розташовані змішані кольори.

1. За допомогою інструментів **Кисти** найрізноманітніших конфігурацій, розмірів, кольорів, режимів накладання – завершити виконання композиції (рис. 2.13–2.14).



Рис. 2.13 – Приклад створення композиції із різних видів градієнтів графічного редактора GIMP



Рис. 2.14 — Приклад композиції, яку створено за допомогою Инструментов рисования графічного редактора GIMP

Виконання графічного аналізу 2 моделей сучасних колекцій одягу і створення 2 композицій на тему «Фрактальна графіка як джерело творчості». Графічний аналіз передбачає використання інструменту Пипетка для вибору одиничних кольорів і інструментів Выделение (див.

для вибору одиничних кольорів і інструментів **Выделение** (див. рис. 2.6) та **Преобразование** (див. рис. 2.7) для формування композицій (рис. 2.15).



Рис. 2.15 – Приклади аналізу моделей сучасних колекцій одягу і створення композицій «Фрактальна графіка як джерело творчості»

**3.** Виконання кольорової та фактурної проробки ескізу моделі одягу. Використовуючи запропонований ескіз моделі одягу, палітри інструментів програм Adobe Photoshop, Gimp відобразити фактуру, колір матеріалу та внести необхідні зміни в конструкції моделей одягу.



Рис. 2.16 – Приклади створення колористично-фактурного рішення ескізу ансамблю за допомогою Инструментов Рисование графічного редактора GIMP

1. За допомогою палітри Навигатор (Navigator) змінити масштаб зображення.

2. Оберіть інструмент 🍋 Волшебная палочка, виділіть частину зображення.

3. Задайте колір матеріалу за допомогою інструменту Заливка (Paint Bucket) чи Градиент (Gradient) будь-якої з форм градієнта будь-якого кольорового виду.

*Увага*! Застосувати градієнтну та текстурну заливку можна тільки на виділеному фрагменті зображення! Щоб позбутися виділення, в спадному меню Выделение (Select) оберіть Ничего не выделено (Deselect).

Приклади створення колористично-фактурного рішення ескізу ансамблю за допомогою **Инструментов рисования** графічного редактора **GIMP** представлено на рис. 2.16 та 2.17.



Рис. 2.17 – Приклади створення колористично-фактурного рішення ескізу сукні за допомогою Инструментов рисования графічного редактора GIMP

4. Знайдіть в мережі Інтернет фото моделі одягу, яка на Вашу думку вдало підійде для фактурної проробки ескізу. За допомогою інструментів **Выделение** та **Преобразование** створіть колаж (рис. 2.18).



Рис. 2.18 – Приклади створення колористично-фактурного рішення ескізу за допомогою інструментів Выделение та Преобразование

**4.** Розробка ескізу моделі одягу комбінаторним синтезом морфологічних ознак моделей одягу-конструктора. Одяг-конструктор – це один із засобів забезпечення швидкої моди без додаткового виробництва та відходів. За визначенням, конструктор – це набір готових елементів, із яких можна скласти безкінечну кількість моделей за побажаннями замовника. Вже готовий одяг змінюється разом із модою.

Базовим асортиментом для асортиментної групи жіночого плечового одягу обрано пальто (за ключовим визначенням конструктивної категорії «тип пальта»), рис. 2.19. Його технічна структура є повною комбінацією конструктивних частин, які покривають основні ділянки тіла, і містить конструкції стану (покриває грудну клітку) і рукава (верхні кінцівки), знімні пояси з кишенями.



Рис. 2.19 – Фото пальт-трансформерів авторської колекції

Розроблено базу даних уніфікованих елементів, принтів і вимоги до матеріалів. Виготовлено елементи виробів-трансформерів жіночого верхнього одягу: вузли рукавів, комірів, кишень, станів виробу, середньої частини стану виробу, нижньої частини стану виробу (рис. 2.20).



Рис. 2.20 – Процес формування персоніфікованого виробу з готових елементів: *a)* діалогове вікно візуалізації у середовищі Gimp; *б*) види варіантів трансформ виробів авторської колекції Для візуалізації дизайну конкретної моделі одягу, що розробляється на основі універсального одягу-конструктора, складено морфологічну матрицю (табл. 2.1).

		Варіанті	и реалізації м	юрфоло	гічних с	эзнак	Варіанти реалізації морфологічних ознак							
ΤI		Частин	а стану	Частина	а рукава									
Bapiar	Стан	Середня	Нижня	Верхня	внжиН	Кишені	эво∏	Komip						
1								Шаль						
2	The second secon	- AND						Піджачний						
3								1						

Таблиця 2.1 – Морфологічна матриця ознак верхнього жіночого одягу

У середовище графічного редактора **Gimp** завантажені усі варіанти реалізації розробленої прототипної колекції виробів, що входять в набір одягу-конструктора заданого асортименту, які представлені у морфологічній матриці, причому кожен варіант окремої морфологічної ознаки представлений в окремому прошарку. Для організації роботи з морфологічними ознаками у середовищі **Gimp** використано діалогове вікно **Спои**. Вікно викликають на екран натисканням кнопки з відповідною назвою. На екрані «Слои» дають назву створеному прошарку – назва відповідає варіанту морфологічної ознаки.

Усі прошарки представлені у вигляді ієрархічного дерева, у якому вищому рівню відповідає назва морфологічної ознаки, а нижчому – конкретний варіант її виконання (рис. 2.21). Шляхом перебору варіантів морфологічних ознак, вмиканням видимості (невидимості) прошарків, досягається можливість створення практично безкінечної кількості ескізів одягу заданого асортименту за умови постійного оновлення бази морфологічних ознак та занесення їх у відповідні прошарки.



Рис. 2.21 – Дерево шарів для розробки ескізу жіночого верхнього одягу комбінаторним синтезом в середовищі Gimp

Кожен новостворений ескіз може бути окремим зображення на цьому ж робочому листі, що й варіанти ознак, причому всі його морфологічні ознаки повинні бути перенесені в окремий прошарок, на якому не міститься жодного варіанта морфологічних ознак. Іншими словами, доцільно створити прошарок під назвою ескізи і переносити усі варіанти моделей на нього.

У *результаті виконання* лабораторної роботи студенти представляють на захист п'ять електронних файлів, що містять: дві тематичні композиції, створені з використанням **Инструментов рисования**; дві композиції на тему «Фрактальна графіка як джерело творчості», файл з кольоровою та фактурною проробкою ескізу одягу (5–6 прикладів), файл з прикладами комбінаторного синтезу морфологічних ознак моделей одягу.

#### Контрольні питання

1. Які інструменти входять до складу головної палітри інструментів програми **Gimp**?

2. Як вибрати основний та фоновий кольори?

3. Для чого використовується палітра История?

4. Як змінити параметри лінії?

Література: [1, 2, 8, 9, 11–13]

#### Лабораторна робота 3

#### Засоби створення ескізів моделей одягу у графічномі редакторі Хага

*Мета*: ознайомитись із особливостями створення графічних об'єктів в автоматизованому режимі засобами графічного редактора векторної графіки **Хага**.

#### Зміст роботи

1. Ознайомитися з основними функціями графічного редактора векторної графіки **Хага**.

2. Створити композицію і ескізи з використанням Инструментов Рисования та Галереи Линий.

3. Розробити творчій і технічний ескізи плаща на основі пропорційних схем засобами графічного редактора векторної графіки **Хага**.

4. Розробити за прикладом технічний і творчий ескізи блузки з принтом.

#### Методичні вказівки

1. Основні функції графічного редактора векторної графіки Хага. Графічний редактор Хага підтримує векторний спосіб кодування зображення, особливістю якого є створення будь-якого рисунка з простих геометричних фігур, прямих та кривих ліній. Кожен такий елемент зберігається в пам'яті комп'ютера у вигляді математичної формули. Зображення наче складається із контурів елементів; замкнуті контури можуть бути заповнені кольором. Програма Хага, як і більшість графічних редакторів, підтримує пошарове розміщення об'єктів ілюстрації.

Після завантаження на екрані з'являється робоче вікно з панелями інструментів, яке дуже схоже на вікна більшості програм, що працюють у середовищі **Windows** (див. рис. 3.1).

Зверху під строчкою заголовка розташована строчка головного меню, нижче – панель управління, під якою може бути розташована панель властивостей, вздовж лівої сторони робочого вікна – панель інструментів для виклику команд створення і редагування графічних об'єктів. У середній частині представлена основна робоча область, в якій автоматично задається чистий аркуш документа для наступного рисування, де відтворюються всі графічні побудови.

Панель інструментів містить клавіші команд. Клавіші панелі властивостей змінюються залежно від того, який інструмент обраний. Клавіші надають додаткові можливості для відтворення інформації про параметри геометричних фігур (елементів рисунка), і дозволяють їх задавати або змінювати.



Рис. 3.1 – Загальний вигляд робочого вікна пакета Хага

Головне меню надає доступ до всіх функцій програми.

Меню **Файл** призначено для роботи з файлами і друку документів. Тут знаходяться команди створення, відкриття, закриття, збереження, імпорту й експорту файлів, параметри сторінки, настроювання принтера, розміщення ілюстрації на друкованому аркуші, і власне команда друку. Меню містить також список з останніх чотирьох документів і команду виходу з програми.

Меню **Правка** також надає стандартний набір команд. У нього включені команди для роботи з буфером обміну, а також внутрішні команди клонування, дублювання і видалення об'єктів.

Меню **Объект** містить команди, характерні для всіх графічних редакторів, щодо розміщення об'єктів ілюстрації відносно один одного та здійснення елементарних операцій з контурами (перетинання, об'єднання, видалення тощо).

У меню Сервис включені команди, що викликають спеціалізовані елементи керування програми: галереї, редактор кольорів, анімація тощо.

Меню Область окна крім звичних команд для вибору і розміщення вікон документів у головному вікні програми містить також команди, що керують лінійками, смугами прокручування, палітрою кольорів і панелями керування, видимістю об'єктів та прив'язкою їх до направляючих і сітки аркуша. Меню містить також список відкритих документів.

Створення нового документа. Після запуску Хага автоматично створює «порожній» документ без назви (Untitled1). Для створення ж нового документа необхідно вибрати команду Создать меню Файл. За замовчуванням

у ній існують шаблони для створення ілюстрацій ф. А4 книжної та альбомної орієнтації листа відповідно (А4 Portrait та A4 Landscape) і web-сторінок (640 px, 760 px, 960 px). Інші два шаблони: ілюстрація (Презентация) і анімація (Анимация) відповідають двом визначеним типам документів Хага (рис. 3.2).

ами правка упорядочить остав	ка <u>с</u> ервис Пу <u>б</u> ли	ация	Окно	<u>с</u> правка			
<u>С</u> оздать		US	Letter	(пустое)	Ctrl+N		
Создать из каталога содержимого	Shift+Ctrl+Alt+K	A4	(1 кол	онка)			
<u>О</u> ткрыть	Ctrl+O	A4	(альбо	мный)			
<u>О</u> ткрыть недавний документ		► A4	(книж	ный)			
<u>З</u> акрыть	Ctrl+W	A4	(разво	рот)			
Company	7++1+5	— US	US Letter (одна колонка)				
	Cui+S	Be	Ве6-страница 640 px (VGA)				
		Be	Веб-страница 760 рх (SVGA) Веб-страница 960 рх (XGA)				
загрузить перевод		Be					
извлечь перевод		Πp	резента	ция (16x1	0)		
Сохранить все		П	Презентация (4х3)				
<u>с</u> охранить шаблон		AF	имаци	я	Shift+Ctrl+N		
Marcalana and Carlos and Car	2000	Π.	TO A A	Course .			

Рис. 3.2 – Команди меню Файл та контекстне меню команди Создать

Таким чином, для створення технічного рисунка потрібно обрати шлях Файл \ Создать \ А4 Portrait або А4 Landscape. Для збереження нового документа використовується команда Сохранить как. Наступне натискання клавіші Сохранить дозволяє зберегтипоточний документ під обраним ім'ям у визначеній папці на жорсткому диску або іншому носії з розширенням.хаг.

Файл документа завантажується в Хага командою Открыть меню Файл.

**Розмітка аркуша.** Хага використовує звичайну прямокутну систему координат. Початком координат є лівий нижній кут аркуша, осі координат спрямовані вверх і вправо. Для визначення координат точок і розмірів об'єктів використовують лінійки. Викликати лінійки на екран можна, вибравши команду Rulers зі списку меню Window (<Ctrl> + <L>) (див. рис. 3.3). При переміщенні курсора миші у вікні документа вздовж лінійок рухаються риски, що відзначають поточну координату курсора. Ця ж координата відображається у правому кінці панелі стану.

Вимірювати відстані зручно, якщо одна з координат об'єкта збігається з нулем. Хага дозволяє встановити початок координат у будь-якій точці документа. Для цього слід розташувати курсор на перетині вертикальної і горизонтальної лінійок і натиснути ліву клавішу миші. Потім, не відпускаючи клавішу миші, перемістити курсор у нову точку початку координат і відпустити клавішу. Повернення початку координат у лівий нижній кут аркуша виконують подвійним клацанням мишею на перетині лінійок.

Поточна одиниця виміру відображається в правому кінці горизонтальної лінійки. Установка одиниць виміру здійснюється в діалоговому вікні **Options** на вкладці **Units**. При створенні ескізів і технічних рисунків швейних виробів доцільно користуватися сантиметрами або міліметрами.



Рис. 3.3 – Розмітка аркуша за допомогою лінійки, направляючих та координатної сітки

Для розмітки аркуша призначені *направляючі* (Guides), які відображаються у вигляді тонких пунктирних ліній, розташованих по вертикалі чи горизонталі. Для створення направляючої треба підвести курсор до однієї з лінійок і натиснути ліву клавішу миші.

Для розмітки аркуша також використовується *координатна сітка* (Grid) за аналогією з масштабно-координатним папером. Відображення координатної сітки включається командою-перемикачем Show Grid меню Window.

*Панель інструментів.* Уздовж лівої сторони головного вікна розташована панель інструментів (табл. 3.1).

<b>T (</b> )		<u> </u>		•	•	•
Гаолиня 3	5.1 -	Основні	елементи	панелі	нстр	VMEHTIB
I worming "		o en o bin	erreintentin	maneth		Jaren IID

Кнопка	Призначення
	«Выделение». Призначений для виділення (активізації) об'єктів ілюст-
	рації. Будь-який об'єкт перед виконанням будь-якої операції повинен
	бути виділений за допомогою цього інструмента. Також викорис-
•	товується для масштабування, переміщення, обертання, дублювання і
	перекручування об'єктів
6	«Рисование». Призначений для вільного рисування. Комп'ютерний
	аналог олівця

#### Продовження таблиці 3.1

Кнопка	Призначення
	«Фигуры». Дозволяє редагувати контури додаванням, видаленням і
- Carta	переміщенням вузлів, а також змінювати тип кривизни ділянок.
	Використовується для створення точних контурів
	«Прямая линия». Призначений для створення контурів послідовним
•	рисуванням відрізків. Основний інструмент рисування, що дозволяє
	створювати точні контури. Також надає основні операції редагування
	«Прямоугольник». Призначений для рисування прямокутників і квадратів
	«Эллипс». Призначений для рисування еліпсів і окружностей
*	«Быстрые фигуры». Призначений для рисування графічних приміти- вів. За його допомогою можна створювати будь-які графічні примі- тиви: окружності, прямокутники, багатокутники, зірки
Τ	«Текст». Призначений для створення і редагування текстових об'єктів
<i>P</i>	«Заливка». Дозволяє заповнювати замкнуті контури суцільними, гра-
	дієнтними, фрактальними і текстурними заповненнями
7	«Прозрачность». Імітує прозорість будь-яких об'єктів ілюстрації. На- дає суцільні, градієнтні, фрактальні і текстурні прозорості
	«Тень». Дозволяє застосовувати, видаляти і змінювати напівпрозорі
	(або «м'які») тіні
	«Фаска». Надає об'єктам видимість глибини, замість того, щоб бути плос-
	ким на сторінці. Є можливість масштабування скосів без втрати якості
-	«Контур». Дозволяє створювати цікаві ефекти по краях об'єктів. Ство-
0	рює серію концентричних контурів на внутрішній або зовнішній сто-
	роні обраної форми
	«Перетекание». Використовують для створення ефекту «перетікання»,
- <b>•</b>	плавного переходу однієї фігури в іншу за допомогою створення серії
	фігур проміжної форми
	«Шаблоны». Створює ефект «оболонки», вписуючи одну фігуру все-
	редину іншої за рахунок перекручування першої
5	«Ластик». Дозволяє витирати чи маскувати графічні об'єкти. За до-
	помогою пензля певноі форми
	«Коррекция фото» має режими: Обрезка, Клонирование, Восстановление
	фото, кисть эффектов, удаление красных глаз, Эффекты, у яких наогр
<u>ر</u> ما	елементив управлиння дозволяє налаштувати яскравість, контрастність,
	Тоо!. Масштаб с учетом содержимого. Окно уровней яркости. Коррекция
	перспективы
30	«ЗD объект» надає можливість перетворення 2D-фігур і тексту у високо-
35	якісні 3D версії, з кольоровим освітленням і затіненням
	«Масштабирование». Забезпечує перегляд аркуша з довільним змен-
00	шенням чи збільшенням

При розробці ескізу або технічного рисунка є необхідним створення дрібних елементів. В цьому випадку доцільно скористатися елементом лупа (**Zoom**), рис. 3.4.



Рис. 3.4 – Масштабування аркуша

Масштабування можна здійснити у вікні панелі управління, вибравши необхідний відсоток зображення зі списку. Поряд зі значеннями масштабу аркуша у відсотках також можливе відтворення зображення за варіантами: **Раде** – показати всю сторінку; **Drawing** – показати весь рисунок; **Selected** – показати обрані об'єкти; **Previous** – повернути попередній масштаб.

*Створення елементів рисунка.* Ескіз або технічний рисунок складається з багатьох елементів (точок, ліній різної конфігурації, геометричних фігур, літер). Створення різних елементів має свої особливості.

Створення контуру. Для створення геометричного контуру слід активувати Инструмент Pen або Freehand. Курсор прийме вигляд перехрестя. У його центрі розташована гаряча точка курсора, на місці якої з'являється маркер вузла контуру (квадратик, обведений червоним). Для побудови прямої лінії клацають мишею в будь-якому місці робочого аркуша, потім відпускають клавішу миші і переміщують курсор, клацають знову – утвориться ще один вузол, і т.д. (див. рис. 3.5).



Рис. 3.5 – Побудова контуру з прямо- та криволінійними ділянками



Рис. 3.6 – Замикання контуру (*a*); фігура із замкненим контуром (*б*)

Розрізняють два види контурів – лінії (незамкнені контури) і фігури (замкнені контури). Щоб перетворити контур у фігуру, потрібно його замкнути (див. рис. 3.6). Для цього підводять курсор до початкового вузла так, щоб він прийняв форму перехрестя зі знаком «+» і клацнути клавішею миші. Контур замкнеться, перетворившись у фігуру із заливкою (за замовчуванням – чорного кольору).

Побудова кривої. Криволінійний контур має вузли, що визначають початок і кінець кожної ділянки. Ступінь і напрям вигину ділянки визначається направляючими вузла. Кожен вузол може мати дві направляючі лінії, що закінчуються кінцевими точками. Направляючі є дотичними до правої та лівої кривих контуру в точці вузла. Змінюючи напрямок дотичних, можна змінити напрям і ступінь вигину криволінійних ділянок (див. рис. 3.5).

**Редагування контуру.** Контур чи фігура практично завжди потребують редагування. Змінити контур можна, переміщуючи вузли (ділянки), впливаючи безпосередньо на форму контуру. Для цього призначений інструмент **Shape Editor**. Ним можна створювати нові ділянки, змінювати тип вузла, розривати та замикати контури. Основна відмінність **Shape Editor** від **Pen** полягає в можливості редагування направляючих точок існуючих вузлів. Інструмент активізується кнопкою панелі інструментів чи клавіші **<F4>** (див. рис. 3.5).

Щоб працювати з контуром чи вузлом, слід його виділити або зробити активним. Для цього треба підвести до нього курсор, поки останній не набуде форму перехрестя зі стрілками і клацнути мишею. Курсор прийняв вигляд перехрестя, а вузол перетворився в квадратик з червоним обведенням (рис. 3.7, *a*).



Рис. 3.7 – Редагування контуру в Xara: *a*) переміщення вузлів; *б*) зміна кривизни ділянок; *в*) додавання і видалення вузлів

Після перетягування вузла в нове положення контур також змінить форму. При цьому активними можуть бути один чи кілька контурів або кілька вузлів контуру. Нову форму ділянки контуру можна створити, підвівши курсор не до вузлів, а безпосередньо до ділянки так, щоб він прийняв вигляд білої стрілки (див. рис. 3.7, б). Натиснувши лівої клавішею миші, утримуючи її та переміщуючи курсор, можна змінити характер кривизни ділянки. Задати тип кривизни можна в точці вузла кнопками на панелі властивостей: — плавніше або — гостріше. Додавання та видалення вузлів. У процесі створення ділянок контуру нерідко виникає необхідність збільшити або зменшити кількість вузлів, щоб отримати спрямлену ділянку чи, навпаки, точніше побудувати криволінійну. Для додавання нового вузла треба підвести курсор до обраного місця контуру (курсор повинен мати вигляд трикутної стрілки) та клацнути лівою клавішею миші. З'явиться новий активний вузол, такий самий, як і побудовані раніше. Видалити активний вузол можна натисканням клавіші **Delete**. Якщо ж вузол неактивний, спочатку потрібно його виділити. Таким чином можна одночасно можна видаляти декілька вузлів, але якщо вони попередньо виділені, при цьому вузли, що залишилися, утворять ділянки простішої форми.

Инструменты Прямоугольник, Эллипс, Быстрые фигуры. Крім контурів довільної форми, які створюються окремими точками, у Хага для побудови правильних геометричних фігур існують графічні «примітиви». Ними є прямокутники, квадрати, багатокутники, окружності, еліпси й зірки, для утворення яких передбачено спеціальні інструменти. До цих інструментів для створення графічних примітивів відносяться інструменти Прямоугольник, Эллипс, Быстрые фигуры. Інструмент Быстрые фигуры вважається основним, а два інших є його окремими випадками.

На відміну від звичайних контурів, примітиви крім вузлів і направляючих мають додаткові параметри (число сторін, заокруглення кутів, глибина променів). Багато операцій трансформування таких об'єктів автоматизовані, наприклад, при роботі інструментом **Прямоугольник** відразу будуються всі чотири вершини прямокутника. При закругленні одного з кутів також закругляються всі інші. Однак ці об'єкти не можна довільно редагувати в окремих точках (вузлах).

**Операції з об'єктами.** Перед виконанням дій з одним або декількома об'єктами, вони мають бути активними (виділеними). Виділення проводиться клацанням миші на об'єкті при активному інструменті **Выделение** (рис. 3.8). Навколо активного об'єкта розташована рамка з маніпуляторами. На контурі є виділеним початковий вузол об'єкта, який вважають першим. Чимало операцій проводять відносно нього.

Перетворення та інші дії можуть виконуватись одночасно з кількома об'єктами. Виділення кількох об'єктів інструментом може бути проведено послідовним вибором з натиснутою клавішею **<Shift>** або з використанням рамки. Рамку утворюють інструментом **Выделение** при натиснутій лівій клавіші миші і розтягненні її навколо об'єктів. Усі створені об'єкти виділяють командою **Select All** меню **Edit** або комбінацією клавіш **<Ctrl>+<A>**.



Рис. 3.8 – Виділення об'єкта за допомогою інструмента Выделение

Копіювання, дублювання, вирізання та вставка. Для копіювання виділеного об'єкта використовується команда Копировать меню Правка. Парна їй команда Вставить вставляє в документ копію об'єкта. Для прискореного створення копії використовують команди дублювання Дублировать і Клонировать (меню Правка). Їх відмінність лише в тому, що перша створює копію зі зсувом щодо оригіналу, а друга – без зсуву, безпосередньо поверх об'єкта-оригінала.

*Трансформування об'єктів.* Виконання будь-яких операцій можливе лише з активними об'єктами. При активізації об'єкта на контурі чи всередині з'являються активні точки-маніпулятори.

Масштабування об'єкта. Режим виділення об'єкта (див. рис. 3.8) дає можливість змінювати його розміри в різних напрямах, віддзеркалювати, переміщувати. Для масштабування тільки по висоті або по ширині переміщують один із маніпуляторів видільної рамки вверх або вбік відповідно. Для зміни обох розмірів використовують кутовий маніпулятор на видільній рамці. Пропорційно змінити розміри об'єкта можна клавішею Высота выделения, ширина выделения, угол выделения на панелі властивостей інструмента Выделения. Величина зміни масштабу відтворюється у відсотках (рис.3.9).



Рис. 3.9 – Клавіші пропорційного збільшення або зменшення розмірів об'єкта

Нахил, поворот і відбиття об'єкта здійснюється з використанням панелей властивостей відносно центра трансформації, який можна визначити самостійно. Повторне клацання миші на вже виділеному об'єкті переводить його в режим повороту і нахилу. Маніпулятори приймають вигляд, що показаний на рис. 3.10, *а*.



Рис. 3.10 – Режим повороту та нахилу (а); поворот (б); нахил (в)

У центрі об'єкта з'являється позначка у формі мішені – центр трансформації. Переміщенням кутових маніпуляторів об'єкт повертається навколо центра, розташування якого можна змінити. Переміщенням бічних – об'єкт нахиляють.

Дзеркальне відображення. Для віддзеркалення об'єкта використову-

ються кнопки панелі властивостей інструмента Выделение: / – Отразить

слева направо горизонтальне віддзеркалення, 🖼 Отразить сверху вниз – вертикальне віддзеркалення.

**Групування** декількох об'єктів в один здійснюється командою **Группировать** меню **Упорядочить**. Попередньо усі об'єкти, які треба об'єднати в групу, мають бути виділені. Після групування складові об'єкти групи втрачають самостійність. Переміщення, інші перетворення однаково впливають на групу об'єктів: вони всі будуть переміщуватись на однакову відстань, повертатися на однакові кути, масштабуватися тощо.

Оберненою угрупованню командою є *розгруповування* Разгруппировать, яка також знаходиться в меню Упорядочить. При натиснутій клавіші «Ctrl> інструмент Выделение переходить у режим Select inside, що дозволяє виділяти об'єкти всередині груп. Якщо крім «Ctrl> при виділенні утримувати «Shift>, то можливо виділити одночасно декілька об'єктів, що складають групу. Часткове виділення можна робити утримуючи одночасно клавіші «Ctrl> та «Alt>.

Накладення об'єктів. Графічний редактор Хага відноситься до програм векторної графіки, тому при рисуванні декількох об'єктів відбувається перекриття одних об'єктів іншими. Якщо у документі немає об'єктів, що лежать на одному рівні, кожен лежить на окремому рівні. Усі об'єкти у вікні зібрані в уявну пачку. Кожний новий об'єкт розташовується у цій пачці на вищому рівні над попереднім. При накладенні об'єкти, що створені пізніше, перекривають розроблені раніше.

Порядок накладення об'єктів можна змінювати. Для цього у меню Упорядочить містяться команди: На передний план і На задний план переміщують об'єкт у пачці на один рівень вверх і вниз відповідно, Переместить вперед і Переместить назад поміщують об'єкти наперед від усіх і поза всіх, відповідно.

*Колекції.* У програмі є вісім колекцій додаткових можливостей для оформлення елементів рисунка (рис. 3.11).

<u>К</u> оллекции	▶ ✓ Вылетающая панель
<u>В</u> ыбор цвета Ctrl+E <u>Н</u> азвания	— <u>К</u> оллекция цветов F9 Коллекция страниц и слоев F10
Фотонабор	▶ Коллекция растров F11 Коллекция растров F11
<u>В</u> еб-свойства Shift+Ctrl+W <u>В</u> еб-анимация Shift+Ctrl+Alt+N Веб-закрепление/растягивание <u>П</u> араметры веб-экспорта Варианты веб-сайта	<u>к</u> оллекция минил Коллекция шрифтов Shift+F9 <u>К</u> оллекция макетов Shift+F10
	Коллекция заливок Shift+F11 Коллекция кадров Shift+F12

Рис. 3.11 – Контекстне меню вікна Коллекции строки головного меню Сервис

Коллекция цветов <**F9**> – призначена для створення й збереження бібліотек кольорів.

Коллекция страниц и слоев <F10>.

Коллекция линий <Ctrl+F9> – це зручний інструмент для роботи з обведеннями контурів. Крім змінення товщини обведення, дозволяє додавати їй різні наконечники (наприклад, стрілки), задавати різний характер ліній обведення (пунктир чи штрихпунктир тощо), визначати способи сполучення обведення у місцях з'єднання різних криволінійних ділянок.

Коллекция заливок <Shift>+<F11> – містить каталог текстурних заливок. Ці заповнення являють собою растрові зображення, що стикуються на зразок візерунків на шпалері.

Коллекция линий. Значення товщини лінії може бути вибране зі списку чи введене з клавіатури. Уведення підтверджується клавішею **«Enter»** чи **«Tab»**. Товщина обведення також може бути задана з Коллекция линий (див. рис. 3.11).

Вікно галереї Коллекция линий викликається на екран командою меню Сервис чи клавішею «Ctrl+F9». У верхній частині вікна галереї розташовані списки для завдання товщини обведення (Set line width), виду сполучень (Set join type) і кінців ліній обведення (Set line cap). Клавіша Арріу слугує для призначення активному об'єкту атрибута, обраного в галереї.

Усередині галереї організовано три бібліотеки атрибутів обведення. У бібліотеці Коллекиця кистей (рис. 3.12, 3.13) є кілька варіантів товщини обведення. Параметр виділеного об'єкта, задається подвійним клацанням мишею на елементі бібліотеки.



Рис. 3.12 – Вікна галереї Коллекция линий
Линиц, штриховка (объектнан)		Натуральные носители (дискретная)		Hoseites (of besthad)		Угольки (объектная)	
The second se		TRANSPORT OF				Water and the second second	STREET, STREET,
Лания 1	Линии 2	Азрограф	Menos	Труба	Радата	Эгольки 1	Угольки 2
Manufacture						district integrate	
Venerication		310 Mer.	Фетровые наконечных	Прослойки	Гладкая	Угольки 3	Угольки 4
Thirring 4	Линии 5		- Contraction	Пузырьки, ялисы (объе	ятная	ANA DATA DA	-
COMPACT AND		Маркер	Bare Tor	-	大的武法的承	PARADULA MORTANIA	
Support of the second second			-	Кликсы 1	Kanacae 2	Угальной 5	Угольки Б
Линии 8	Ланния 9	11000000	Statistical and a state			NAME	makes of when
mmmmm		1 pro-cm	Mazok	11 Alexander	and indefendences for		The second second
			Statements.	Knincal 3	Kanwasi 4	- 21 u/takar 2	JTORER 0
Линии 10		Arrapers	Painstan shite	The second second second	Mar Fine Car	AT THERE	- COPP
Маркер (объектная)		Salah B. B. Barris			Contrapt of	Угольки 9	этольки 10
	-	2.0 0.00		KARKEN 3	citizetteen i	Чернила, тушь юбъектн	24)
		HORIZUS DECONTRAS		493647365	A STATE OF THE OWNER.	-	-
маркер т	Маркер з	The contraction of		Пузырыки 2	Пузырыки 3		
Concession of the local division of the loca	and the second second	out out the second				Чернила 1	Чернила 2
Advances of	Contract of the local division of the local	Janachos	Liens	a inversion	*********		
mapkep 4	маркер 5		11117	Пуларыки 4	Пузырыки 5	Vennuna 1	Venuesa 4
Contraction of the local division of the loc	A second second second	Gaega	Example	Сучая (обълнгная)			and some
				( Contraction of the local section of the local sec	and the second se	-	
маркер о	Маркер 7		VAVAVAVA	Cysae 1	Cyxan 2	Чернила 5	Черника б
	-	riya.	Chimbelie		-		-
TELEVISION		Sector Sector		and the second s	-		
маркер а	маркер э	Pachaotemena	rtosas tpyda	Cysae 3	Cynan 4	Чернила 7	Черннях б
A Statement		Charlen Charlen	4444444		Can -	Anna	Mala diaman in
and the second second		Carrier	and the second	and the second sec	and a second	Vegenera 9	Venmana 10
maprep 10		1 Argebra	Constanting of the soft -	191015	CAVAN D		and the second second

Рис. 3.13 – Вікна галереї Коллекция линий

За замовчуванням лінії обведення суцільні, однак, можливе й пунктирне обведення різного типу. Для визначення виду пунктиру призначена бібліотека Штрихов.

Перший елемент бібліотеки – суцільна лінія, є активним за замовчуванням. Інші елементи – різноманітні варіанти пунктирних ліній (рис. 3.14).



Рис. 3.14 – Бібліотека форми Штрихов/нажимы

Бібліотека наконечників Штрихов (див. рис. 3.14) дає можливість оформляти вільні кінці незамкнутих контурів наконечниками, перетворюючи звичайні лінії у стрілки. Кожна лінія має «голову» та «хвіст» (початкову і кінцеву точку). Початковою вважають точку, із якої почали будувати лінію, кінцевою – ту, на якій закінчили.

За замовчуванням точки без наконечників, цьому варіанту лінії відповідають елементи **No head** та **No tail**. Оформлення наконечників має особливість. Якщо обведенню надати наконечник у вигляді стрілки, то він автоматично стане в «голові лінії» (буде знаходитися в початковій точці). Якщо у видгляді оперення стріли чи кола – автоматично буде «прив'язаний» до кінцевої точки.

**Робота з кольором.** У Коллекции цветов (Панель цветов), показаній на рис. 3.15, відтворюється палітра стандартних кольорів, які можна редагувати, та палітра відтінків у вигляді ромбів, які не можуть бути змінені. Ліворуч від неї знаходиться заштрихований квадратик, що дозволяє зробити об'єкт прозорим. Лівіше розташована клавіша із зображенням кольорового кола, яка відкриває вікно **Color editor** – інструмент, що дозволяє визначати і редагувати колір. Основний тон кольору можна змінити шляхом переміщення курсора у вигляді прицілу на нижній панелі основного кольору, а відтінок – змішуванням основного, білого і чорного кольорів у центральному вікні.



Рис. 3.15 – Вікна Коллекция цветов

Для задання кольору елементу рисунка, слід спочатку його активувати за допомогою селектора, а потім вибрати бажаний колір із палітри стандартних кольорів або палітри відтінків.

Клацання лівою клавішею миші змінює внутрішнє заповнення елемента, правою – колір ліній, контурних ліній обведення тощо. Заповнення. Інструмент створення й редагування заповнення Заливка (заповнення) знаходиться на панелі інструментів (рис. 3.16).



Рис. 3.16 – Палітра кольорів

Типи заповнення можна розділити на групи:

1. Просте заповнення елемента **Заливка** є активним за замовчуванням і відповідає суцільному заповненню елемента обраним кольором.

2. Градієнтні заповнення (градієнти): Линейная, Круговая, Эллиптическая, Коническая, Ромб, Три цвета, Четыре цвета, за допомогою яких здійснюється перехід від одного кольору до іншого. Програма підтримує кілька типів градієнтів. Усі операції інтерактивні, характер і параметри градієнта задають векторами із маніпуляторами (рис. 3.17).



Рис. 3.17 – Варіанти інструмента Заливка

3. Точкові заповнення: Растровая, Фрактальные облака, Фрактальная плазма дозволяють заповнити елемент точковим рисунком наче по сітці. Вони визначаються векторами й маніпуляторами і можуть мати переходи кольорів.

*Колекція заповнення.* У процесі розробки ескізу можна скористатися колекцією текстурних заповнень, які відтворюють рисунок або фактуру мате-

ріалу. Щоб заповнити елемент певною текстурою, його активують за допомогою селектора, вибирають бажаний варіант із каталогу текстур, виділяють його і перетягують на виділений елемент ескізу. Зразок текстури в каталозі є рапортом рисунка (рис. 3.18).



Рис. 3.18 – Коллекция заливок (фрагмент)

**Прозорість.** На панелі інструментів міститься команда **Прозрачность** для імітування прозорості елементів рисунка. Проста рівномірна прозорість елемента активна за замовчуванням. Для створення бажаної прозорості елемента слід спочатку його активувати за допомогою селектора, потім вибрати потрібний варіант із меню Панелі властивостей (рис. 3.19).



Рис. 3.19 – Варіанти заповнення елементів об'єкта

# 2. Створення композиції та ескізів з використанням Инструментов Рисования та Коллекций линий

Для створення композиції та ескізів моделей одягу слід використати Інструменти Рисование або Фигуры, а також завдання товщини обведення (Set line width), виду сполучень (Set join type) і кінців ліній обведення (Set line cap), рис. 3.20.





Рис. 3.20 – Приклади виконання композицій з використанням Инструментов Рисования та Коллекция линий

Формоутворення костюма нерозривно пов'язано з фігурою людини і може розглядатися тільки у зв'язку з її пропорціями і пластикою.

При зображенні реальної фігури людини користуються каноном, де за модуль береться висота голови, яка укладається в висоті фігури вісім разів (рис. 3.21, *a*). Для цього на папері проводиться вертикаль, яку поділяють на вісім рівних частин. У межах першого модуля промальовується голова, потім на наступному діленні буде лінія грудей (від підборіддя). Від лінії грудей намічають лінію талії, нижче лінію стегон, потім середина стегна, лінія нижньої межі колінної чашечки. Від колін пройде лінія середини гомілки, від середини гомілки – підстава стопи. Таким чином отримується модульна пропорційна сітка, на основі якої здійснюється подальша побудова фігури людини.

З метою вивчення композиційної будови одягу використовують *метод простих геометричних форм*, який заснований на перетворенні всієї навколишньої дійсності, одягу та його елементів, на прості геометричні форми: квадрат, прямокутник, трикутник, ромб, коло. Не дивлячись на обмеженість «будівельних елементів», робота з ними дає нескінченне число варіантів. Цей метод відрізняється від інших тим, що при його використанні знімається сюжетна зображувальність, а форма, утворена простими геометричними формами, неминуче піддається узагальненню, тим самим стираючи стереотипи, що раніше склалися.



Рис. 3.21 – Пропорційна схема побудови фігури людини: *a*) за каноном (вісім модулів); *б*) стилізованої (десять модулів)

З метою вивчення композиційної комп'ютерної будови одягу використовують *метод простих геометричних форм*, заснований на перетворенні всієї навколишньої дійсності, одягу та його елементів, на прості геометричні форми: квадрат, прямокутник, трикутник, ромб, коло. Не дивлячись на обмеженість «будівельних елементів», робота з ними дає нескінченне число варіантів. Цей метод відрізняється від інших тим, що при його використанні знімається сюжетна зображувальність, а форма, утворена простими геометричними формами, неминуче піддається узагальненню, тим самим стираючи стереотипи, що раніше склалися.

**Теорчий ескіз** подається у вигляді графічного зображення моделі, яке відтворює об'єкт, що проектується, у загальних і найхарактерніших рисах, без ретельного опрацювання деталей, але у художній манері, за допомогою якої ідея модельєра буде «донесена» до виконавця і замовника. Тобто, це реалістичне художнє зображення композиції проектованої моделі одягу на стилізованій фігурі. Він містить загальну художню ідею, для вираження якої використовують синтез інформативних символів: логіко-математичних (модної постави в статиці і динаміці), математичних і структурних (пропорції фігури і виробу), між якими в дизайні одягу існує об'єктивна залежність. Творчий ескіз відображає модний образ системи «фігура–костюм»: модна фігура + модна постава + модель модного одягу + аксесуари й доповнення + взуття.

*Технічний ескіз* або *технічний рисунок* – це форма ескізу у вигляді дизайн-документу, який відображає принципове або остаточне дизайнерське рішення виробу та входить до складу технічного опису (TO) на конкретну модель. Графічне зображення моделі у вигляді технічного рисунка виконується за єдиними міжнародними правилами, має всі дані, необхідні для виготовлення зображуваних предметів: максимально точне відтворення пропорцій виробу на фігурі людини типової будови тіла, з ретельним опрацюванням конструктивних та технологічних рішень. Технічний рисунок моделі одягу

може бути виконаний на фігурі-шаблоні або у вигляді площинного зображення моделі без фігури у двох проекціях: вид спереду та вид ззаду. Він є результатом перекладу художнього образу в проекційне зображення (абрис) системи «фігура–матеріал–одяг» з точною передачею конфігурації силуетних абрисів вузлів і деталей моделі одягу. Це тип графічного зображення костюма, що використовує мову геометрії. Основна функція цього графічного зображення костюма – точне відтворення моделі одягу.

Завдання. На основі пропорційної схеми стилізованої фігури людини (див. рис. 3.21) розробити стилізовані форми одягу прилягаючого, прямокутного, овального, трапецієподібного силуетів використовуючи різні види простих геометричних фігур (трикутник, коло, овал, куб, ромб, прямокутник, квадрат) та Инструменти рисования і Коллекции линий.

Варіанти завдань і шаблони для виконання ескізів моделей одягу представлено на рис. 3.22–3.24.



Рис. 3.22 – Варіанти завдань і приклади виконання стилізованих силуєтних форм на основі пропорційних схем



Рис. 3.23 – Варіанти завдань і шаблони творчих ескізів



Рис. 3.24 – Варіанти завдань і шаблони творчих ескізів на основі пропорційних схем

Розробка творчого і технічного ескізу моделі одягу на основі пропорційних схем в ахроматичному і хроматичному режимі. Для розробки контурів швейних виробів у розпорядженні конструктора є два види геометричних об'єктів, а саме: лінія і плоскі геометричні фігури, комбінуванням яких створюють всі елементи ескізу. Враховуючи особливості способу автоматизованого проектування, рекомендується складати послідовність розробки ескізу наступним чином:

1) визначити найбільші за площею елементи форми виробу, які найчастіше відповідають його основним деталям (права і ліва пілочка, рукав);

2) побудувати послідовно контури визначених частин ескізу;

3) побудувати контури дрібних деталей (частин коміра, кокетка, манжети тощо) та розташувати їх над основними;

4) нанести лінії краю борта, рельєфів, оздоблювальних строчок.

Цей підхід до створення зображення зовнішньої форми виробу полегшує його редагування і дозволяє змінювати колористичне оформлення деталей.

Етапи створення та послідовність розробки технічного ескізу плаща в графічному редакторі **Хага** наведені у таблиці 3.1.



#### Таблиця 3.1 – Етапи створення та послідовність розробки технічного ескізу плаща в графічному редакторі Хага

Рис. 3.25 – Варіанти завдань і приклади для виконання технічних і творчого ескізів плащів

Варіанти завдань і приклади для виконання технічних і творчих ескізів плащів наведені на рис. 3.25.

Завдання. Розробити за прикладом, рис. 3.26–3.28 технічний і творчий ескізи блузки з принтом на основі пропорційних схем в ахроматичному і хроматичному вирішенні.

Створення технічного ескізу моделі (вигляд спереду та ззаду) із застосуванням графічного редактора растрової графіки Хага



Рис. 3.26 - Технічний ескіз моделі блузки

Рис. 3.27 – Принт у стилі Карла Лагерфельда



Рис. 3.28 – Колористичне та художньо-декоративне оформлення виробу із застосуванням принта у стилі Карла Лагерфельда



Рис. 3.29 - Візуалізація етапів розробки творчого ескізу жіночої блузки з принтом



Рис. 3.30 – Промислова авторська колекція жіночих блузок з різними варіантами принта

У *результаті виконання* лабораторної роботи студенти представляють на захист п'ять електронних файлів, що містять:

– дві тематичні композиції створені з використанням Инструментов Рисование;

 два ескізи силуетних форм моделей одягу і два творчі ескізи моделей одягу з використанням варіантів форм ліній на основі пропорційних схем;

 технічний ескіз (вигляд спереду і ззаду) жіночого плаща і творчий і ескіз плаща на фігурі;

– технічний і творчий ескізи блузки з принтом на основі пропорційних схем в ахроматичному і хроматичному вирішенні за прикладом.

 принти, за бажанням студента, можуть бути нанесені на тканину за допомогою сублімаційного друку.

Сублімаційний друк – друк фарбою, при якій вона під впливом високих температур переходить із сублімаційного паперу на текстильний матеріал. За допомогою принтера сублімаційними фарбами друкується зображення на сублімаційному папері, який покритий тонким шаром спеціального лаку. Тканину поміщають у термопрес, який являє собою дві тефлонові плити, одна з яких має нагрівальний елемент. На тканину накладають вже готове зображення і затискають термопресом на хвилину, даючи при цьому високу температуру та тиск у кількасот кілограм. Фарба під дією температури переходить у газоподібний стан відділяючись при цьому від носія – паперу та відразу проникаючи у структуру тканини.

Серед текстильних матеріалів краще віддавати перевагу синтетичним тканинам (чим вище відсоток вмісту синтетики, тим вища якість зображення і його довговічність); неможливо проводити друк на вже забарвлених, кольорових або темних тканинах, виробах (фон, тобто базовий колір, повинен бути світлим або білим).



Рис. 3.31 – Виготовлена уніформа стюардеси

На рис. 3.31 представлено приклад застосування сублімаційного друку, яким нанесено принт на підкладку жакета виготовленої уніформи стюардеси та надрукована хустинка.

## Контрольні питання

1. Які основні характеристики редактора векторної графіки Хага?

2. Інструменти рисування в графічному редакторі Хага.

3. Особливості побудови, замикання і редагування контуру в графічному редакторі **Хага**.

4. Галереї графічного редактора векторної графіки Хага.

5. Робота з кольором і фактурою в графічному редакторі Хага.

6. Які особливості розробки технічного ескізу в графічному середовищі **Хага**?

7. Особливості сублімаційного друку та нанесення принтів за його допомогою.

*Література*: [2, 3, 8–9, 12–13]

## Лабораторна робота 4

# Побудова технічного ескізу жіночої спідниці у САПР Грация

*Мета*: навчитись створювати новий алгоритм та технічний ескіз виробу у САПР Грация.

## Зміст роботи

- 1. Ознайомитись з особливостями роботи САПР Грация.
- 2. Побудувати шаблон фігури типового розміро-зросту.
- 3. Побудувати технічний ескіз жіночої спідниці.
- 4. Внести модельні зміни відповідно до завдання.

#### Методичні вказівки

**1.** Особливості роботи САПР Грация. Запуск САПР Грация починається із подвійного клацання лівою кнопкою миші на ярлику на робочому столі. Після появи вікна САПР ГРАЦИЯ (рис. 4.1) клацанням миші вибирається потрібна підсистема.



Рис. 4.1 – Список підсистем САПР ГРАЦИЯ

При виборі підсистеми Конструирование и моделирование з'являється вікно Выберите действие, що свідчить про початок роботи майстра запуску.

Для створення нового алгоритму слід клацнути лівою кнопкою миші на пункті Создать новый алгоритм с нуля (див. рис. 4.2). Після цього з'являється вікно Имя нового файла, в якому задається ім'я нового алгоритму, тобто назва нової моделі одягу.

У результаті натискання кнопки Далее з'являється вікно Типовые наборы размерных признаков, у якому вказано весь список типових наборів розмірних ознак, що є у наявності у САПР Грация. Типовий набір розмірних ознак, як правило, є витягом із певного галузевого (ОСТ) або державного стандарту

(ГОСТ або ДСТУ). Також типовий набір може бути характерним для певної методики конструювання (наприклад, методики Мюллера тощо). Клацанням миші із списку слід вибрати конкретний набір розмірних ознак, наприклад «\_ОСТ 17–326–81 Женщины» (рис. 4.2, б).



Рис. 4.2 – Діалогові вікна САПР Грация: *а*) Выберите действие; *б*) Типовые наборы размерных признаков

Після натискання кнопки **ОК** з'явиться вікно **Выбор типового набора** размерных признаков. Після натискання на кнопці **Чтобы выбрать другой набор** размерных признаков, щелкните здесь, то на екрані знову з'явиться список типових розмірних ознак, що є у наявності у САПР Грация.

Натискання кнопки Далее викликає появу вікна Выбор базового размера, роста и полноты. Клацанням миші вибирається базовий розмір, зріст та повнота (рис. 4.3, *a*). Продовження дій натисканням кнопки Далее спричинює появу вікна Свойства первого листа чертежа (рис. 4.3, *б*).



Рис. 4.3 – Діалогові вікна САПР Грация: *а*) вибору розміро-зросту; *б*) задання властивостей креслення

*Лист* – це прямокутна ділянка площини, на якій виконується побудова нової моделі виробу. Креслення нової моделі може складатись із одного або декількох листів. Наприклад, на першому листі може будуватись конструкція моделі та деталі верху, на другому листі – деталі підкладки тощо.

У кожного листа є ім'я, розмір листа по горизонталі і розмір листа по вертикалі. Розміри листа слід задавати таким чином, щоб усі побудова напевно помістилась на ньому. Розміри листа можна буде змінити і потім, на будь-якому етапі роботи з моделлю.

Для побудови жіночої спідниці рекомендується ввести наступні параметри листа: розмір листа по горизонталі – 100 см, а по вертикалі – 80 см; ім'я першого листа креслення – лист 1.

*Перша точка креслення.* Будь-яка побудова починається із першої точки. Усі інші точки побудови відкладаються від неї.

У вікні **Первая точка чертежа** задаються властивості першої точки побудови – її відносне положення на першому листі креслення (зверху, знизу чи в центрі, зліва, справа або посередині), та її ім'я. Для того, щоб вибрати відносне положення першої точки побудови на першому листі креслення, слід клацнути кнопкою миші на одному із запропонованих пунктів.

Назва першої точки побудови задається у полі Укажите имя первой точки. Найчастіше використовується пункт Сверху слева, ім'я першої точки побудови креслення жіночої спідниці – «Т» (точка талії).

Кнопка «Далее» завершує роботу майстра запуску – у вікні висвітлюються результати початкових покрокових дій. Якщо ці результати задовольняють проектувальника, то слід натиснути кнопку «Готово». У протилежному випадку за допомогою кнопки «Назад» проектувальник повертається до попередніх вікон і вносить необхідні виправлення.

Перегляд розмірних ознак та задавання розрахункових формул. Для того щоб переглянути розмірні ознаки при відкритому вікні креслення слід натиснути лівою кнопкою миші на кнопці **S** у панелі інструментів (рис. 4.4). На екрані з'явиться вікно **Размерные признаки**, в якому розміщені усі розмірні ознаки, що завантажені із типового набору розмірних ознак.



#### Рис. 4.4 – Панель інструментів САПР Грация

Натискання кнопки **F** у панелі інструментів призводить до відкриття вікна **Формулы**, в якому задаються позначення та розрахункові формули для прибавок, довжин конструктивних відрізків тощо.

Слід звернути увагу на те, що нумерація стрічок у даному вікні починається не з першої, оскільки перші позиції займають розмірні ознаки, що завантажені на етапі створення нового алгоритму з допомогою майстра запуску. Номер першої стрічки дорівнює кількості завантажених розмірних ознак плюс один. У стовпчику **Имя** конструктор вводить повну назву деякої величини. Наприклад: «Довжина виробу». У стовпчику **Обозначение** слід ввести коротке позначення (для нашого прикладу – «Дизд»). Це позначення буде використовуватись у розрахункових формулах та операторах алгоритму.

У стовпчик **Формула** вводять формулу, за якою розраховують вказану величину. Для прикладу з довжиною виробу це може бути наступний вираз: «Влт – Вк + 3», Влт – висота лінії талії, Вк – висота колінної точки, величина 3 см – прибавка до довжини.

Натискання клавіші **F4** активізує команду перерахунку всіх заданих формул. Якщо формула набрана без помилок, то у стовпчику **Значение** з'явиться число – результат перерахунку. Замість розрахункової формули у стовпчику **Формула** можна вводити конкретне явне значення. Саме таким чином у САПР **Грация** зазвичай задаються величини прибавок (рис. 4.5).

Мар	уняк (104:176:2) Формулы				
N	Пояснение	Обозначение	Формула	Значение	^
100	Длина изделия	Дизд	Влт-Вкт+З	-3397.	
101	Прибавка по бедрам	<b>Π</b> 6	2	2.	
102	Прибавка по талии	Πτ	1,5	1,5	





Вікно формул можна закривати і відкривати на будь-якому етапі створення алгоритму за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів або вибравши пункт меню Окна – Окно формул.

*Креслення конструкції і панель майстрів.* При побудові конструкції широко використовується вертикальна панель майстрів, що знаходиться біля лівого краю екрану (рис. 4.6).

Зміна масштабу зображення. Для зручності роботи з побудовою рекомендується збільшувати ту ділянку креслення, з якою в даний момент іде безпосередня робота. Для цього використовують кнопки на панелі інструментів: уменьшить масштаб, увеличить масштаб, масштаб 1:1, масштаб по двум точкам Для того, щоб повернутись до вихідного масштабу, слід

Рис. 4.6 – Загальний вигляд щоб повернутись до вихідного масштабу, слід вікна креслення у САПР Грация клацнути на кнопці масштаб по размерам окна.

**Вибір точок та ліній на кресленні.** У процесі створення будь-якого нового оператора система виконує запит, що зазвичай містить вказівку показати точку або лінію на кресленні. Усі **точки** на кресленні вказують клацанням **лівої** кнопки миші, а усі **лінії** на кресленні вказують клацанням **правої** кнопки миші у безпосередньому околі відповідного графічного об'єкта. **Виправлення помилок.** Якщо на певному кроці процесу створення нового оператора (нижня стрічка екрану при цьому зеленого кольору) помилково введено неправильні дані (до натискання клавіші **Enter**), то помилка виправляється використанням клавіш **Backspace** та **Delete** і введення нових даних.

Якщо ж на будь-якому кроці процесу створення нового оператора невірно введені дані (не та величина, вказана не та точка або лінія), натиснута клавіша **Enter**, і помилка помічена при переході до наступного кроку, – повернення назад виконується клацанням на червоній кнопці **Шаг мастера** назад у панелі майстрів. Якщо кнопка блідо-сірого кольору, то це означає, що крок майстра назад у даний момент недоступний.

Якщо ж помилка помічена вже після того, як новий оператор створений, з'явився у вікні алгоритму і виконаний (червоний маркер посунувся на стрічку нижче), слід видалити новостворену стрічку. Після цього процес створення нового оператора повторюється спочатку.

Повернення назад і внесення змін. Червоний маркер у вікні алгоритму показує на оператор алгоритму, який зараз буде виконуватись. Клацанням лівою кнопкою миші на кнопці Шаг назад у панелі інструментів червоний маркер у вікні алгоритму зсувається на одну стрічку вверх, а у вікні креслення зникає останній створений відрізок, точка, лінія тощо. Виконання будь-який дій зі стрічками алгоритму (видалення, пересування, корегування і т.д.) можливе лише для стрічок, що знаходяться нижче червоного маркера у вікні алгоритму. При русі назад і вперед у вікні креслення окремі лінії і точки можуть затиратись. Щоб виконати перекреслювання креслення, слід клацнути лівою кнопкою миші на кнопці Перерисовать у панелі інструментів.

Клацання миші на кнопці **Вернуться к началу алгоритма** в панелі інструментів повертає червоний маркер у першу стрічку алгоритму, а у вікні креслення зникають усі створені точки та лінії.

Клацання миші на кнопці **Выполнить весь алгоритм** у панелі інструментів переносить червоний маркер у останню стрічку створеного алгоритму, а у вікні креслення знову з'являються усі створені точки та лінії.

Графічна корекція лінії. Для того, щоб змінити форму лінії графічно (аналог корекції ліній за допомогою «ручок» у AutoCAD) слід клацнути лівою кнопкою миші на кнопці Графическая коррекция панелі майстрів. У відповідь на запити САПР послідовно виділяють лінію, що підлягає корекції, першу і останню точки, що обмежують ділянку, що корегується. При цьому на вказаній лінії з'являться декілька проміжних точок, що використовуються при графічній корекції. Рухом покажчика миші при натиснутій лівій або правій клавіші миші можна по-різному змінювати вид плавної лінії. Графічна корекція завершується після натискання кнопки Завершение мастера у панелі майстрів. У вікні креслення з'являється відкорегована лінія, а у вікні алгоритму з'явиться оператор приблизно наступного вигляду:

Корекція л14 Б2 м12 К(0.09082,0.01669) К(0.18179,0.03258) К(0.27300,0.04697) К(0.36454,0.05915) К(0.45643,0.07039) К(0.54861,0.07386) К(0.64096,0.07485) К(0.73266,0.06670) К(0.82357,0.05210) К(0.91299,0.03010) **Видалення непотрібних точок та ліній.** У процесі створення конструкції рекомендується періодично видаляти непотрібні точки та лінії, оскільки зайві точки та лінії захаращують креслення і заважають роботі конструктора. Для цього натиснувши кнопку **Основные операторы** у панелі майстрів слід вибрати оператор **Удалить** подвійним клацанням лівої кнопки миші. На наступні запити САПР щодо вказівки об'єктів, що видаляються, потрібно послідовно виділяти непотрібні точки (лівою кнопкою миші) або лінії (правою кнопкою миші). Після натискання кнопки **Завершение мастера** у панелі майстрів у вікні креслення зникнуть усі вказані точки та лінії, а у вікні алгоритму з'явиться оператор приблизно наступного вигляду: Удалить л7 л8 л1.

*Автоматичне формування назв конструктивних точок.* Не дивлячись на те, що у переважній більшості існуючих методик конструювання конструктивні точки мають свої усталені назви, у САПР **Грация** є можливість автоматично формувати імена конструктивних точок і ліній.

Послідовне клацання кнопкою миші на кнопці Основные операторы у панелі майстрів та операторі Шаблон имен викликає запит САПР Введите новый шаблон имен точек:. У відповідь на такий запит слід ввести стрічку із буквеною частиною позначення точок (наприклад, «к»). На запит САПР Введите новый шаблон имен линий: рекомендується ввести стрічку «л». Натискання клавіші «Enter» завершує створення шаблону імен і у вікні алгоритму з'явиться оператор Шаблон имен к л. Після цього усі точки будуть автоматично отримувати назви «к1», «к2» і т.д., а запитів щодо введення нових назв точок та ліній система не генеруватиме.

Створення деталей. Для того щоб створити деталь у САПР Грация слід клацнути кнопкою миші на кнопці Основные операторы у панелі майстрів та вибрати оператор Деталь. На запит САПР Введите имя новой детали: вводиться стрічка з назвою створюваної деталі БЕЗ ПРОБІЛІВ, незалежно від кількості слів, що входять у назву деталі, наприклад, ЗаднєПолотнищеСпідниці. Після натискання клавіші Enter послідовно вказують усі точки та лінії, що входять у межі деталі, обов'язково за годинниковою стрілкою. Якщо на якомусь кроці з'являється помилка (вказана хибна точка чи лінія) кнопка Шаг мастера назад повертає усі дії на один крок назад, дозволяє виправити помилку і продовжити виконання оператора Деталь. Вказані точки та лінії виділятимуться на екрані зеленим кольором. Готова деталь – виділиться червоним.

2. Побудова шаблону фігури типового розміро-зросту. Запустити САПР Грация за допомогою майстра запуску. Обрати опцію Создать новый алгоритм на базе старого. У папці Жакет женский вибрати алгоритм «Шаблон фігури». У якості імені нового алгоритму використати власне прізвище.

Зверніть увагу! Новий алгоритм ОБОВ'ЯЗКОВО слід зберегти у цій самій папці Жакет женский і запуск для корегування та послідуючої роботи з алгоритмом виконують саме із цієї папки.

Після відкриття робочого середовища САПР **Грация** натискають кнопку **Выполнить весь алгоритм** на панелі інструментів. В результаті виконання команди на екрані з'являється шаблон фігури у трьох проекціях.

Розміро-зріст побудованої фігури вказаний у назві відкритого документу (верхній лівий куток робочого середовища, рис. 4.7). Перше слово у назві – прізвище студента і відповідно назва нового алгоритму. Перше число означає обхват грудей (см), друге – зріст, третє – повноту. Останнє слово означає прізвище конструктора, який розробив вихідний алгоритм.

Наприклад, назва документу Маруняк (100 : 176 : 2) Ещенко означає, що фігура побудована студентом з прізвищем Маруняк на типову жіночу фігуру 176–100–108 на основі алгоритму розробленого автором Ещенко.



Рис. 4.7 – Результат роботи алгоритму побудови шаблона фігури жінки 176-100-108 у САПР Грация

Для зміни базового розміро-зросту слід натиснути кнопку Параметры размножения панелі інструментів, вибрати потрібний обхват грудей, зріст та повноту (відповідно до власних даних кожного студента) та натиснути кнопку Перестроить.

**3.** Побудова технічного ескізу жіночої спідниці. Побудова технічного ескізу жіночої спідниці у трьох проекціях (рис. 4.8) передбачає введення необхідних даних у вікні Формулы:



Рис. 4.8 – Технічний ескіз жіночої спідниці: *a*) вигляд спереду; *б*) вигляд ззаду; *в*) вигляд збоку; *г*) загальний вигляд у вікні креслення

- Пот = 2,0 - проекційна прибавка до обхвату талії, см;

-Дюб = 50,0 - довжина спідниці, см;

- *Поб* = 3,0 - проекційна прибавка до обхвату стегон, см;

- *Pacu* = 2,0 - величина розширення донизу на вигляді спереду, см;

- Шпбоку = 4,0 – ширина пояса збоку, см;

- Шпояс = 4,0 - ширина пояса посередині (вигляд спереду), см;

- Шксправа = 9,0 - ширина кокетки переднього полотнища спідниці справа, см;

- Шкслева = 6,0 - ширина кокетки переднього полотнища спідниці зліва, см;

*– Расшн* = 2,0 – величина розширення спідниці по лінії низу (вигляд збоку), см.

Далі виконують побудову технічного ескізу жіночої спідниці за послідовністю, що наведена у модульному середовищі [9].

**4.** Внесення модельних змін. Внести зміни у алгоритм відповідно до завдання у таблиці 4.1. Зміни вносять за допомогою редагування величини змінних у вікні **Формулы** або за допомогою інструментів графічної корекції та операторів графічних дій. Номер варіанта відповідає порядковому номеру прізвища студента у списку групи.

ιHT	Dopus	Порусица	Кокетка			Полаткорі
pia	Форма	довжина	переднього	заднього	Пояс	додаткові
Ba	Спідниці	Спідниці	полотнища	полотнища		Слементи
1	2	3	4	5	6	7
1	Трапеція	До підлоги	Асиметрична	Без кокетки	Вузький	_
2	Предко	Коротка	Прямолінійна, широка	Прямолінійна широка	Широкий	Кишені на задньому полотнищі
3	пряма	До підлоги	Фігурна	Прямолінійна		-
4		До лінії колін	Вузька, прямолінійна	Фігурна	Фігурний	-
5		До підлоги	Вузька, прямолінійна	Фігурна, оформлена прямими	Без пояса	Шлиця у бічному шві
6	Завужена	Коротка, вище лінії колін	Кокетка з виточками	Без кокетки	Вузький	Шлиця у середньому шві
7		До підлоги	Без кокетки	Без кокетки		Виточки
8	Пряма	До лінії колін	Фігурна	Без кокетки	Фігурний	Шлиця
9	Трапеція	До лінії колін	Без кокетки	Без кокетки	Фігурний, плавними лініями	Рельєфи

#### Таблиця 4.1 – Варіанти завдань

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
10	Завужена	Дещо нижче лінії колін	Фігурна	Без кокетки	Без пояса	-
11	Трапеція	Нижче лінії колін	Фігурна	Кокетка з виточками	Без пояса	Виточки на задньому полотнищі
12	Пряма	Коротка	Прямолінійна, широка	Прямолінійна широка	Без пояса	Кишені на передньому полотнищі
13	Трапеція	До лінії колін	Без кокетки	Без кокетки	Широкий	-
14	Пряма	До підлоги	Оформлена плавною кривою	Без кокетки	Без пояса	Кишені на задньому полотнищі
15		Вище лінії колін	Вузька, прямолінійна	Вузька, прямолінійна		_

У *результаті виконання* лабораторної роботи студенти формують алгоритм побудови технічного ескізу спідниці базової та модельної конструкції. Студенти обов'язково демонструють блоки операторів, за допомогою яких нанесені модельні зміни на вихідний ескіз, а також вміння змінювати базовий розміро-зріст фігури.

## Контрольні питання

- 1. Особливості запуску системи.
- 2. Вибір розмірних ознак.
- 3. Введення розрахункових формул.
- 4. Основні оператори побудови технічного ескізу виробу.
- 5. Особливості роботи вікна алгоритму.

*Література*: [2, 5, 8–9]

## Лабораторна робота 5

## Засоби створення креслення за допомогою редактора векторної графіки AutoCAD (Rhinoceros)

*Mema*: ознайомитись із особливостями редакторів векторної графіки AutoCAD.

## Зміст роботи

1. Ознайомитись з особливостями графічних редакторів векторної графіки.

2. Побудова простих об'єктів. Робота з панелями інструментів – Рисование, Редактирование та Объєктная привязка системи AutoCAD.

3. Побудова декоративного елемента одягу за допомогою команд графічного середовища **AutoCAD** з використанням 3D-друку.

#### Методичні вказівки

### 1. Особливості графічних редакторів векторної графіки

Абревіатура AutoCAD утворена від англійського словосполучення Automated Computer Aided Drafting and Design (Автоматизоване креслення і проектування за допомогою комп'ютера). AutoCAD створений американською компанією Autodesk Inc., і є на сьогодн одним з провідних для персональних комп'ютерів пакетом автоматизації креслярсько-графічних робіт.

На відміну від художніх графічних редакторів (наприклад, Photoshop або Paintbrush) **AutoCAD** працює не з зображенням як таким, а з геометричним описом об'єктів. Наприклад, опис відрізка в Photoshop зберігається у вигляді зафарбованих клітинок на прямокутному полі, у внутрішньому поданні **AutoCAD** – як об'єкт (відрізок і координати кінців). Таке уявлення графічної інформації називається векторним (в Photoshop подання інформації растрове).

**AutoCAD** працює в інтерактивному режимі, тобто відразу після введення команди відбувається її виконання, результат відображається на екрані, і з'являється запит на введення наступної команди.

*Інтерфейс.* AutoCAD завантажується шляхом активізації піктограми системи. В результаті завантаження на екрані з'являється робоче вікно AutoCAD. У версіях до 2009 використовувався інтерфейс, заснований на рядку меню і панелях інструментів. У сучасних версіях поряд з попередніми інструментами використовується стрічковий інтерфейс.

Робоче вікно AutoCAD складається з наступних зон:

Панель швидкого доступу. Ця панель розташована в верхньому рядку робочого екрану. На ній розташовані інструменти, доступні в будьякий момент. За замовчуванням на цій панелі розташовані кнопки Создать, Сохранить, Ход назад, Ход вперед вперед і т.д.

**Робочий простір.** Після установки **AutoCAD** завантажується в робочому просторі **Рисование и аннотация**. Можна встановити інші робочі простору (вікно у верхньому рядку робочого вікна, праворуч від меню швидкого доступу), наприклад, класичний **AutoCAD** – інтерфейс більш ранніх версій або 3D-моделювання.

**Рядок меню.** Рядок меню прийшла з більш ранніх версій **АиtoCAD**, при стрічковому інтерфейсі вона не є обов'язковою, однак найчастіше вона дуже зручна. Для відображення рядка меню клацніть клавішею миші праворуч від панелі швидкого доступу на клавішу і в меню оберіть команду **Показать строку меню**. Розгромна замовна стаття рядок меню розташована над стрічковим інтерфейсом. При виборі тієї чи іншої позиції головної рядки меню з'являється спадне підміню, яке складається з виконуваних команд (стрілка в кінці рядка вказує на наявність декількох опцій). Меню складається з таких розділів (табл. 5.1):

Підменю	Призначення		
Файл	Робота з файлами. Створення, завантаження, збереження, друк		
Правка	Набір засобів для зміни зображення		
Вид	Команди регенерації зображення, робота з видами		
Вставка	Вставка різних об'єктів		
Средства	Зміна параметрів рисунка		
Рисование	Рисування об'єктів		
Размеры	Проставлення розмірів		
Редактирование	Редагування зображення		
Окно	Управління вікнами		
Справка	Допомога		

Таблиця 5.1 – Склад меню AutoCAD

Панелі інструментів. Панелі інструментів містять різні команди з меню і служать для більш швидкого і зручного виклику часто зустрічаються команд. Всі панелі інструментів вивести на екран неможливо, вони займають багато місця, тому на екран виводять лише панелі, які використовуються в поточній роботі.

Якщо на екрані вже є якась панель інструментів, для виклику інших панелей підведіть курсор до наявної на екрані і натисніть праву кнопку миші. З'явиться меню панелей.

Якщо панелей на екрані немає, меню панелей можна викликати:

1. Зі спадного меню: сервіс – панелі інструментів – АиtoCAD;

2. Використовуючи стрічковий інтерфейс: вкладка **Вид**, розділ **Окно** – панелі інструментів – **AutoCAD**.

*Стрічковий інтерфейс.* Стрічка має кілька вкладок, перехід між якими здійснюється клацанням миші по їх назвах, які розміщуються над самою стрічкою. Кожна вкладка стрічки містить групу інструментів, призначених для виконання певних завдань (табл. 5.2).

Вкладка	Команди
Главная	Рисування, редагування, управління шарами,
	властивості об'єктів і т.д.
Вставка	Робота з блоками і їх атрибутами
Аннотация	Текстові написи, таблиці, розміри і т.д.
Лист	Сервісні функції: настройки AutoCAD,
	властивості об'єктів, відстані тощо
Параметризация	Інструменти для завдання геометричних
	і розмірних залежностей
Вид	Параметри і способи відображення креслення,
	зовнішній вигляд вікна AutoCAD
Управление	Налаштування інтерфейсу, управління кресленнями і даними
Вывод	Інструменти виведення на друк і експорту
Онлайн	Інструменти для роботи через інтернет

Таблиця 5.2 – Складові інтерфейсу

*Командний рядок.* Він розташований під графічним екраном. Ця ділянка відображає діалог користувача з системою незалежно від того, яким чином Ви вибираєте команди. В ході виконання команди в командному рядку будуть з'являтися запити, відповідаючи на які, ви будете задавати необхідні параметри для виконання команди. Крім того, тут з'являються всі повідомлення про помилки. Тому під час роботи необхідно стежити за записами в командному рядку.

Розмір цієї області може збільшуватися тільки за рахунок графічного екрану, тому зазвичай вказують поля два-три рядки. Зміна поля відбувається графічним курсором: захопити область командного рядка і посунути курсор вгору. Для перегляду попередніх рядків діалогу вийдіть в текстове вікно – F2, для повернення в графічний режим натисніть Esc або ще раз F2.

*Графічна область екрану.* У цій області відображаються всі графічні побудови. Розміри екрану задаються в умовних одиницях. Наприклад, 297 × 420 (ф. А3) або 594 × 841 (ф. А1).

Графічний курсор являє собою перетин перпендикулярних прямих (завжди спрямованих по осях *OX* та *OY*) і переміщається по екрану за допомогою миші або клавіш управління курсором.

У лівому нижньому кутку графічної зони розміщена піктограма системи координат. Вона складається з двох стрілок, які показують позитивний напрямок відповідних осей координат.

**Рядок стану.** У самому низу робочого вікна **AutoCAD**, під зоною командного рядка, розташована рядок стану. За замовчуванням зображення кнопок графічні. При подальшій роботі можна вибрати графічне і текстове зображення кнопок.

Отже, команди в **AutoCAD** можна задавати такими способами: зі спадного меню; зі стрічки; з панелі інструментів; набирати в командному рядку. Нагадаємо, що:

 – для набору в командному рядку не треба попередньо вказувати на командний рядок мишкою. При введенні з клавіатури висновок автоматично піде в командному рядку (якщо вимкнений динамічний режим);

– при наборі команди можна використовувати великі і малі літери;

- для переривання команди треба натиснути клавішу **Esc**;

для повторного виклику тієї самої команди досить натиснути клавішу Enter;

– якщо у команди є опції, то вони перераховуються через косу риску, в кутових дужках опція, яка задається за замовчуванням.

Для вибору опції клацніть правою клавішею миші в області графічного екрана, з'явиться контекстне меню з переліком можливих опцій. Також для вибору опції можна набрати обрану опцію в командному рядку, при цьому досить набрати тільки символи, виділені заголовних шрифтом (при наборі шрифт може бути будь-який).

Система координат користувача. Символ системи координат користувача (ПСК) вказує напрям координатних осей X та Y усіх систем координат, які Ви створюєте, також він визначає горизонтальний та вертикальний напрями креслення. У плоскому кресленні можна клацнути, перетягнути та повернути ПСК, щоб змінити базову точку, горизонтальний і вертикальний напрями.

## 2. Побудова простих об'єктів

**2.1. Опис простих об'єктів і способи їх визначення.** Всі графічні об'єкти в **AutoCAD** формуються з різних за типом елементів, що відрізняються геометричним описом. Такі елементи називаються графічними примітивами. Примітиви бувають прості і складні. Складні примітиви можуть бути розбиті на прості примітиви. Наприклад, відрізок є простим примітивом, а прямо-кутник – складний примітив, який може бути розбитий на чотири простих примітиву. Основін примітиви програмного продукту: точка, відрізок, промінь, пряма, дуга і окружність.



Рис. 5.1 – Панель інструментів Рисование

Команди, що створюють ці примітиви, можна викликати:

- з рядка меню Рисование (рис. 5.1);

- з стрічкового меню, вкладка Главная, група Рисование. При виклику команди з стрічкового меню, при підведенні миші до кнопки, висвічується підказка – коментар;

- з панелі інструментів Рисование;

 набрати команду в командному рядку.

**Відрізок.** Він характеризується двома точками, заданими в тривимірному просторі. Якщо задаються дві координати, за замовчуванням це координати X та Y, координата Z прирівнюється до нуля. Розглянемо деякі способи завдання координат:  – графічним курсором (підвести графічний курсор до обраної точці на екрані і клацнути лівою клавішею миші);

- абсолютні декартові координати (10.3, 37);

– абсолютні полярні координати, які задаються відстанню від початку координат і кутом в площині *XY* (27 < 45);

– відносні декартові координати, приріст координат X та Y щодо попередньої точки (@ 20,30);

 відносні полярні координати, довжина і напрям нового сегмента в полярній системі координат;

- системі координат, тобто кут нахилу сегмента до осі X (@20<45).

**Точка.** Найпростіший об'єкт, який характеризується трьома координатами. Якщо ввести дві координати, за замовчуванням координата Z буде дорівнює нулю. Зверніть увагу, точка і маркер, різні елементи, маркер – екранна допоміжна мітка, яка зникає при перемальовуванні, точка – самостійний примітив. Проставте кілька довільних точок.

У системі передбачено відображення точки різними графічними символами. Розміри символу теж можуть бути різні. Змініть зображення об'єкта **Точка** і його розмір самостійно. Натисніть F1 для отримання довідки.

Опції команди Точка представляють зручний спосіб нанесення точок на лінії через рівні інтервали.

 – Поделить – на запити в командному рядку треба вказати об'єкт графічним курсором і ввести з клавіатури число інтервалів;

– **Разметь** – на запити в командному рядку треба вказати об'єкт графічним курсором і ввести з клавіатури довжину інтервалів.

*3. Луч, Пряма.* Для завдання променя необхідно вказати дві точки. Координати точок можуть задаватися різними способами.

Команда Прямая володіє декількома опціями, що розширюють її використання в геометричних допоміжних побудовах.

Гор – проводить горизонтальні лінії через задану точку.

Вер – проводить вертикальні лінії через точку.

Угол – проводить похилі лінії під попередньо заданим кутом. За замовчуванням кут відраховується від осі *X*. Якщо кут треба відкласти від довільної прямої, всередині команди вибирається опція Базовая линия і вказується пряма, від якої треба відраховувати кут.

Биссект – будує бісектрису кута, заданого вершиною і двома точками

Отступ – будує лінію паралельно заданому прямолінійному об'єкту на заданій відстані або через зазначену точку.

*Дуга.* Дуга геометрично задається трьома параметрами. При кресленні дуги зручно відразу вибрати потрібний спосіб завдання дуги із запропонованих опцій (див. рис. 5.2).

*Коло.* Команда дозволяє будувати окружність різними способами (див. рис. 5.3).

Полілінія та прямокутники. Полілінія – серія з'єднаних відрізків або сегментів кола, які створюються як єдиний об'єкт (рис. 5.4).



Рис. 5.2 – Способи побудови дуги

Рис. 5.4 – Команда Полилиния (ПЛИНИЯ)

Скористайтеся командою плиния щоб створити відкриту або замкнену полілінію для:

- геометрії з фіксованою шириною сегментів;
- лінії, якій необхідно визначити загальну довжину;
- контурних ліній топографічних карт або ізоліній;
- провідникових діаграм та доріжок на друкованих платах;
- технологічних або сантехнічних схем.

Полілінія може мати або постійну або змінну товщину. Після вказання положення першої точки полілінії, Ви можете скористатися опцією Ширина щоб задати товщину усіх наступних сегментів. Товщину можна змінити в будь-який час, навіть під час креслення сегмента.

## 2.2. Способи завдання точок. Точки можна задавати різними способами:

- графічним курсором.
- алгебраїчно (докладно розглянуто в описі команди Відрізок).
- завдання точок за допомогою об'єктної прив'язки.
- завдання точок за допомогою фільтрів.

Завдання точок за допомогою об'єктної прив'язки. Об'єктні прив'язки використовуються для вибору характерних точок на об'єкті: кінець чи середина відрізка, перетин об'єктів і т.д. При включенні режиму об'єктної прив'язки до перехрестя графічного курсора додається квадратне поле, зване прицілом об'єктної прив'язки. Щоб знайти, наприклад, кінцеву точку відрізка треба захопити прицілом будь-яку ділянку відрізка, розташований ближче до потрібного кінця. Система AutoCAD знайде потрібну точку на зазначеному об'єкті автоматично.

В AutoCAD існує два режими прив'язки – постійний і одноразовий. При одноразовому режимі прив'язка дійсна тільки на одну вказівку точки, вибирається прив'язка в цьому випадку з панелі інструментів.

Об'єктні прив'язки можна викликати різними способами:

- з *панелі інструментів*. Викличте на екран панель інструментів *Объектная привязка* (рис. 5.5).



Рис. 5.5 – Панель інструментів Объектная прив'язка (Object Snap)

Проведемо відрізок через будь-які кінці двох існуючих відрізків. Викличте команду **Отрезок**, на запит **Первая точка** спочатку захопіть прив'язку *Конточка* з панелі інструментів і вкажіть на кінець першого відрізка, потім спробуйте на запит **Следующая точка** підвести курсор до кінця іншого відрізка – переконайтеся, що прив'язка вже не діє. Треба знову вибрати об'єктну прив'язку з панелі інструментів, а потім вказати на кінець іншого відрізка;

– з контекстного меню. Прив'язка також діє один раз. При запиті вкажіть точку клацніть правою клавішею миші в області графічного екрана, в меню виберете Переопределение привязок. З'єднайте інші кінці відрізків, використовуючи прив'язки з контекстного меню.

**Включити прив'язки в рядку стану.** Цей спосіб дозволяє включити прив'язки один раз і користуватися ними постійно. Спосіб дуже зручний, практично завжди при роботі прив'язки тримають включеними. Однак якщо включити все прив'язки, часто важко вибрати положення графічного курсора, щоб висвітилася необхідна прив'язка. Тому, особливо на перших порах, рекомендується включати тільки часто використовувані прив'язки.

У статусному рядку підведіть мишку до закладки **Привязки** і клацніть правою клавішею миші. З'явиться список прив'язок, які можна використовувати один раз, в меню також є команда **Настройка**, яка дозволяє визначити прив'язки для постійного користування. Вкажіть на рядок **Настройка** та в вікні встановіть галочки навпроти часто використовуваних прив'язок: Конточка (кінцева точка відрізка), Середина (середина відрізка), Центр (центр кола), Пересечение (перетин об'єктів). Тепер (при натиснутій закладці Привязка), ці режими будуть пропонуватися автоматично.

Проведіть відрізок через середини наявних об'єктів, простежте, що, прив'язки з'являються автоматично.

## *Редагування об'єктів 3.1. Команди редагування зі стандартної панелі* наведені у таблиці 5.3.

Команда	Короткий опис	Кнопка	Способи доступу
Отменить	Скасування попередньої	ý	Панель швидкого доступу;
	команди; при завданні ко-	~ 0	панель інструментів «стандартна»
	манди в командному рядку		
	вона має кілька опцій		
Повторить	Повторне виконання дій,	$\sim$	Панель швидкого доступу;
	скасованих раніше	$\mathcal{C}$	панель інструментів «стандартна»
	командою скасувати		з контекстного меню
Вырезать	Видаляє вибрані об'єкти	$\otimes$	Стрічка: вкладка «головна»
	і одночасно поміщає їх	60	панель «буфер обміну»
	в буфер обміну		
Копировать	Копіює об'єкти	ſ	Стрічка: вкладка «головна» панель
	в буфер обміну	$\overline{O}$	«редагування»; меню: редагування;
		-	панель інструментів «редагування»;
			контекстне меню
Вставить	Вставляє в креслення		Стрічка: вкладка «вставка»
	вміст з буфера обміну		панель «блок» меню: вставка; панель
		)	інструментів «вставити»
Удалить	Стирає об'єкт		Стрічка: вкладка «головна» панель
		<b>\$</b>	«редагування» меню: редагування;
			панель інструментів «редагування»;
			контекстне меню

#### Таблиця 5.3 – Команди редагування стандартної панелі

**3.2.** Команди редагування геометричних об'єктів. Розглянемо команди редагування, призначені для зміни геометричних характеристик вже накреслених об'єктів або їх властивостей (рис. 5.6, табл. 5.4).

Команди редагування можна викликати:

- з рядка меню Редактировать;
- зі стрічкового меню, вкладка Главная, група Редактирование;
- з панелі інструментів Редактирование;
- набрати команду в командному рядку.



Рис. 5.6 – Панель інструментів Редактирование

Команда	Кнопка	Короткий опис	
Удалить	<u></u>	Видалення об'єктів	
Копировать	00	Копіювання	
Зеркало	⊿⊾	Дзеркальне відображення	
Подобие	ę	Офсетне розмноження	
Массив		Перетягування на робочому столі, копії розташовуються у вигляді масиву	
Перенести	* <b>‡</b> +	Переміщення об'єкта	
Повернуть	0	Поворот об'єктів	
Масштаб		Масштабування	
Растянуть	-	Розтягування об'єкта	
Обрезать	-/	Видаляє частини примітивів, які перетинають вказану межу	
Продлить/		Подовжує об'єкт до перетину з іншим об'єктом	
Разорвать 📋		Стирає частину об'єкта або розриває його на дві частини	
Сопряжение 🦲 Буд		Будує сполучення двох відрізків, дуг, кіл	
Расчленить	<sup>r</sup>	Руйнує складний примітив на прості	

Таблиця 5.4 – Команди редагування геометричних об'єктів

**Видалення.** Щоб видалити об'єкти використовуйте команду **Удалить.** Можна обмежитись введенням літери **Е/У** у командному вікні щоб викликати виконання команди видалення. Коли побачите, що курсор змінився на квадратний маркер – клацніть по кожному об'єкту, який слід видалити та підтвердіть виконання команди, натиснувши клавішу **«Enter**».

Зауважте: можна перед введенням команди спочатку виділити необхідні об'єкти, потім натиснути клавішу **>Delete>**. Професійні користувачі користуються саме цим методом.

Виділення кількох об'єктів. Іноді постає необхідність одночасного виділення багатьох об'єктів. Окрім того щоб клацати кожен об'єкт окремо, можна виділити об'єкти в деякій області. Для того потрібно клацнути в порожньому місці робочої зони *1* перемістити курсор вправо або вліво та ще раз клацнути в порожньому місці 2 (рис. 5.7).



Рис. 5.7 – Одночасне виділення багатьох об'єктів

При січному виділенні виділяються усі об'єкти, що торкатимуться зеленої зони. При рамковому виділення виділяються об'єкти, що повністю потрапляють у синю область. Результат такої операції називається *виділеним набором* – множина об'єктів, які будуть опрацьовані подальшою командою.

#### Завдання 1

1. Провести у лівому верхньому куті екрану довільний вертикальний відрізок (далі – відрізок А) та справа від нього на довільній відстані похилий відрізок В, довільної довжини (рис. 5.8).



Рис. 5.8



Для цього скористайтеся кнопкою **Отрезок** (Line) панелі інструментів **Рисование**. Діалог з системою буде мати наступний вигляд:

Команда: \_line

#### ОТРЕЗОК Первая точка:

#### ОТРЕЗОК Следующая точка или [оТменить]:

У відповідь на запити у командному рядку лівою кнопкою миші вкажіть бажані точки. Клацнувши клавішу **<Esc>**, завершіть уведення відрізку. Аналогічними командами побудуйте другий відрізок.

2. З'єднати нижні кінці відрізків А та В. Для цього виберіть команду

**Отрезок**, далі натисніть кнопку Конточка (прив'язка до кінцевих точок) панелі інструментів Объектная привязка, підведіть курсор миші до кінця відрізку *А* (з'явиться кольоровий к<u>вадр</u>ат) та клацніть лівою кнопкою по

ньому, далі знов виберіть Конточка — та підведіть курсор миші до кінця відрізку *B*, клацніть по кольоровому прямокутнику, що з'явиться. Далі вийдіть з команди (клавіша **<Esc>**).

3. Опустити перпендикуляр з верхнього кінця відрізка *A* на відрізок *B*. Для цього виберіть команду **Отрезок** відповідною кнопкою, далі на запит Первая точка – прив'язку Конточка, на запит Следующая точка, виберіть прив'язку Нормаль (прив'язка до перпендикуляру) та підведіть мишу до відрізка В. З'явиться кольорове зображення перпендикуляру, клацніть по ньому, а далі вийдіть з команди (клавіша **< Esc>**).

4. З'єднати точку перетину перпендикуляру з відрізком В з серединою відрізка А. Для цього при виконанні команди Отрезок виберіть при-🔀 Пересечение (прив'язка до в'язки для початкової та кінцевої точок – перетину) та Середина 🧖 – прив'язка до середини.

5. З'єднати середину відрізка В з будь-якою точкою відрізка А. Для цього скористайтеся прив'язками Середина для початкової точки та Ближайшая

(прив'язка до найближчої точки).

6. Далі креслимо рис. 5.9. У правому куті екрану накреслити різними діаметрами два кола одне під одним (див. рис. 5.8). Для цього скористайтесь

(Circle) панелі інструментів Рисование та на запити кнопкою Окружность у командному рядку Центр (центр кола) та Радиус, вкажіть лівою клавішею миші необхілні точки.

7. Провести дотичні лінії до нижнього кола від центру верхнього кола (див. рис. 5.9). Для цього скористайтеся наступними прив'язками: По центру (прив'язка до центру) та Касательная 🙆 (прив'язка до дотичної точки).

Прив'язки відображаються кольоровими символами при підведенні курсора миші до контуру кола.

8. Побудувати у верхньому колі вписаний квадрат (див. рис. 5.9). Для

ど (прив'язка до квадрантних цього скористайтеся прив'язкою Квадрант точок). Прив'язки відображаються кольоровими символами при підведенні курсора миші до контуру кола.

9. Побудувати квадрат так, щоб коло було вписаним в нього (рис. 5.10).



Спочатку будуємо коло за допомогою кнопки Окружность (Circle) панелі інструментів Рисование. Потім будуємо навколо нього квадрат, для (xline – конструкторська (допоміжна) цього клацніть по кнопці Прямая лінія) панелі інструментів Рисование, в екранному меню, яке розташоване з правого боку екрану, вкажіть опцію цієї команди Гор (Horizont - горизонтальна), далі за допомогою прив'язки **Квадрант** побудуйте дві нескінчені горизонтальні лінії зверху та знизу. Аналогічно побудуйте дві вертикальні лінії, вибравши при цьому опцію **Вер** (вертикальна) (рис. 5.10, *a*). Далі на панелі інструментів **Редактировать** (Modify) виберіть команду **Обрезать /**. (Trim).

На запит командного меню Выберите объекты (Select object – виберіть об'єкт), клацніть лівою кнопкою миші спочатку по двох вертикальних лініях, а потім по двох горизонтальних лініях. Далі натисніть клавішу <Enter>. На запит системи Выберите обрезаемый (Select object to trim – виберіть об'єкти для обрізання) лівою кнопкою миші вкажіть на ті частини вертикальних ліній, які необхідно видалити для побудови квадрату. Аналогічними діями обріжте зайві частини горизонтальних ліній, а далі вийдіть з команди (клавіша <Esc>).

*Увага*! В команді **Обрезать** (**T**rim) спочатку вибираються об'єкти які треба обрізати, а потім лінії якими треба обрізати (тобто «ножиці» або ріжуча кромка), а далі після натискання **<Enter>** відбувається сам процес обрізання.

10. Побудувати діагональні відрізки у квадраті, як показано на рис. 5.11, а потім обрізати їх в середині кола рис. 5.11, б.







Для цього скористайтеся командами **Отрезок**, **Пересечение** (Snap to Intersection – прив'язка до перетину), **Обрезать** <sup>7</sup>. (Trim).

11. Показати виконані рисунки викладачу і після цього видалити їх. Для цього клацніть лівою кнопкою миші у верхньому правому куті екрану та, переміщуючи мишу при затисненій кнопці, захватіть всі рисунки у прямокутник — вікно (зображується пунктирними лініями). Всі лінії (примітиви) придбають сині квадратики — це означає, що зазначені об'єкти виділені. Натисніть клавішу **<Delete>**.

*Увага*! Якщо виділяти об'єкти не зверху вниз, а знизу вверх будуть виділені тільки ті об'єкти, які повністю попадають у прямокутник – вікно.

3. Побудова декоративного елемента одягу за допомогою команд графічного середовища AutoCAD з використанням 3D-друку. 3D-друк – це процес читання цифрової віртуальної 3D-моделі з наступною побудовою фізичного об'єкта.

Основні типи тривимірного друку:

- екструдування - витискування розплавленого матеріалу;

- гранулювання - склеювання або спікання часток матеріалу;

 – ламінування – склеювання шарів матеріалу з подальшим вирізуванням;

 – фотополімеризація – затвердіння полімеру за допомогою ультрафіолетового або лазерного випромінювання;

- біотехнологія - створення структури майбутнього біологічного об'єкта.

Для 3D-друку використовуються матеріали, такі як: пластмаси, скловолокно, фотополімери, полікарбонати, епоксидні смоли, віск, метали, стволові клітини. 3D-друк застосовують у таких галузях: архітектурі, будівництві, машинобудуванні, медицині, освіті, ювелірній справі, поліграфії та у легкій промисловості.

3D-друк може бути використані також і для виготовлення одягу, його деталей та аксесуарів. Тривимірний образ об'єкта на екрані монітору комп'ютера можна отримати як за допомогою спеціальних програм, так і за допомогою 3D-сканера. Його використання дає змогу отримати точну копію об'єкта у натуральному або зменшеному вигляді.

Принцип роботи 3D-принтера чимось схожий на класичний друк, але замість чорнил ллється матеріал, котрий твердне від високої температури ультрафіолетового лазера. На рухливій платформі, яка повільно тягнеться, шар за шаром утворюється новий об'єкт. У процесі створення наносяться дуже тонкі шари поліаміду. Вони набагато тонші від паперу і їх товщина становить 0,016 мм. Процес друкування може тривати до 40 годин.

Переваги речей, отриманих шляхом тривимірного друку:

відмінна якість деталей, що дозволяє виготовляти речі підвищеної міцності;

- бездоганна точність виготовлення моделей;

– можливість надрукувати речі абсолютно будь-якого футуристичного дизайну.

Недоліки тривимірного одягу:

- можливі збої у роботі системи 3D-принтерів;

- низька якість виробу;

- невисока швидкість роботи 3D-принтера;

- недосконалість матеріалів для виготовлення виробів;

– неприродний зовнішній вигляд 3D-одягу.

Дизайнери із США розробили метод, який дозволяє створювати друковані речі і водночас дбати про екологію. Головною метою дизайнерів була переробка сміття. Елегантні речі виготовляють із перероблених пластикових пляшок. Пляшки спочатку стерилізуються, потім з пластику виготовляється дуже м'яке волокно, схоже на текстиль. Готове волокно, у вигляді ниток, завантажують у 3D-принтер, який має форму в'язальної машини. Особливістю цього незвичайного виробництва є можливість переробки використаних речей.

Використання технологій машинного орнаментування у прикладному дизайні у світлі сьогоднішніх ринкових реалій є дуже перспективним і стосується комплексу проблем, вирішення яких за допомогою сучасних інформаційних технологій та мехатроніки можливе зусиллями спеціалістів різного профілю. Машинне орнаментування виробів має на увазі створення або використання існуючих орнаментів та їх наступне нанесення на виріб будьяким автоматизованим способом. Процес передбачає попереднє генерування орнаменту – його комп'ютерний синтез, на базі якого створюються необхідні інструментальні засоби для втілення його в життя.

В останні десятиліття відмічається значне зростання використання цифрових 3D-технологій у виробництві та оздобленні швейних виробів. 3Dдрук надзвичайно популярний і широко досліджується вченими з різних галузей наук. На сьогодні таке оздоблення все ще залишається технологією «ноу-хау» для підприємств швейної промисловості, проте досить легко може бути реалізованим при розробці авторської колекції одягу засобами графічних редакторів векторної графіки.

Технологія 3D-друку з'явилася лише кілька десятків років тому, але розвиток її йде дуже швидко і відразу за декількома напрямками. В основі технології друку реальних тривимірних об'єктів лежить принцип створення моделей шляхом нарощування їх тіл. У тому підході, який використовують зараз у промисловості, існує безліч недоліків, головні з яких – великі часові витрати і висока частка відходів, які просто йдуть на смітник. Адже деталь виготовляється методом відсікання надлишків різними способами – наприклад, на токарному верстаті. Тому першу область використання тривимірний друк знайшов саме в промисловості. З тривимірними принтерами ця операція виявилася набагато швидшою, дешевшою і наочною.

Тривимірним принтером, або 3D-принтером, називають спеціальний пристрій, здатний з комп'ютерної тривимірної моделі відтворити реальний фізичний об'єкт з призначеного для цього матеріалу. Щоб зрозуміти, як працює 3D-принтер, потрібно розглянути всі використовувані на сьогодні способи друку, адже вони відрізняються і результатом, і швидкістю роботи, і принципом дії, використовуваним матеріалом та іншими параметрами. Наприклад, тільки деякі тривимірні принтери, які працюють за принципом струменевого друку, здатні створювати повно кольорові моделі – всі інші друкують лише монохромні.

3D-принтери створюють об'єкт шляхом накладання слоїв, і цей процес відрізняється від процесу створення тканин, проте деякі компанії разом з дизайнерами знайшли застосування таких принтерів при створені одягу.

З 3D-принтами в індустрії моди працюють такі компанії: Three ASTOUR, Materialize. Nike, Adidas, «Nears System», Shipways, VOSD Studic, Amazon's On Demand Clothing; дизайнери: Марк Джейкобс, Michal Schmict, Ін ван Херпен, Maker Bot, Леонелі, Роулі, Дейніт Пелег, Бредлі Ротенберг, та архітектори: Госбі, Вонгауер Гис, Френсіс Батоні, Ізай Бох.

Марк Джейкобс – один з перших, хто представив одяг з 3D-принтом. У 2013 р. компанія **Three ASTOUR** вперше продемонстрували свою колекцію 3D-одягу на показі мод в Єврейському музеї Нью-Йорку.



Рис. 5.12 – Сукня із колекції Three ASFOUR на показі мод в Єврейському музеї

Одна сукня складалась з білих кутових бульбашок через це складалось враження, що модель щойно прийняла ванну. Проте сукня була дуже крихкою та не зручною, тому засновники компанії Гобі Асфор, Ангелой Донхаузер та Аді Гіл почали працювати над вдосконаленням друку. сфор, разом з Донхаузером та Гіл придумав тривимірне сплетіння, яке планувалось розробляти за допомогою лазерної нарізки 3D-принтером. Саме рішення використання 3D для виготовлення матеріалів дозволить розтягування отриманого матеріалу по площині «Z», тоді як звичайна тканина тягнеться лише по плошинні «**Х**» та «**Y**» (рис. 5.12).

Асфор вважав, що така тканна буде краще пропускати повітря, менше стягувати рухи, а також буде менш зминаємою. І вже в 2016 р. Three ASFOUR разом з компанією Stratasys та Тревісом Фітчом розробили сукні Pangolin, Harmonograph та ін. (рис. 5.13, 5.14).



Рис. 5.13 – Сукня Pangolin із колекції Biomimicry



Рис. 5.14 – Сукня Harmonograph із колекцію Biomimicry

Ці сукні стали більш еластичними і пружними, моделі могли ходити та сидіти, проте була не дуже приємною на дотик, та липла до шкіри. 2016 р. студія дизайну Nervous System представили сукню на 3D-принтері (рис. 5.15).


Рис. 5.15 – Червона сукня Nervous System на виставці з 10 березня по 6 липня 2016 р. в Музеї образотворчих мистецтв

Для створення сукні була використана спеціальна кінематична технологія, виготовлена студією, з гнучкого матеріалу у вигляді єдиної складеної деталі.



До того ж дизайнери створили « нову мову текстилю» згідно з якою, взаємопов'язані елементи сукні зроблені з мініатюрних накладених одне на одного валикоподібних деталей, побудованих у вигляді пазлів, дозволило не дивлячись на жорсткість оброблених деталей, разом дивитися як гнучкий текстиль.

Виконувалась сукня з нейлону за допомогою технології SLS. Сукня створена за допомогою спеціальної конструкції має можливість перетворюватись під фігуру, а також перетворюватись в топ або спідницю.

Компанія Shapeways стали першими яким вдалось довести, що 3-D принтер можна використовувати для створення унікального одягу, що відповідатиме фігурі конкретної людини продемонструвавши приклад такої сукні продемонструвала Діта фон Тіз в Ace Hotel (рис. 5.16).

Amazon's On Demand Clothing у грудні 2015 р. отримав патент на виробництво 3D-одягу. Також Рис. 5.16 – Діта фон Тіз патенти на виробництво 3D-одягу мають компанії Tamicare Ta Electroloom.

в сукні від Shapowaps

Як описано в патенті Amazon Technologies Inc. система містить текстильний принтер і різак, з'єднанні з обчислювальним пристроєм. Через платформу, пов'язана виробнича система спрацьовує за вимогою, коли користувач розміщує замовлення. Автоматизована система може виготовляти одяг та інші текстильні вироби.

Атаzon вже є найбільшим роздрібним продавцем електронного одягу, а також володіє багатьма приватними брендами, такими як Lark & Ro, Amazon Essentials, Ella Moon, Scout & Ro, Goldthreads, Iris & Lilly, Mae i North Eleven.

Новий патент Nike проектує свій дизайн використовуючи спеціалізований 3D-принтер. Метод друку компанії є настільки унікальним, що ідея полягала в тому, щоб при розтягувані тканини зображення не спотворювалось. 3D-одяг складається з безліч дрібних деталей різних форм (кульки, равлики, листочки тощо), накладені одна на одну у вигляді мозаїки, завдяки чому, вони виглядають як гнучкий матеріал. Для виготовлення такого одягу використовують лазерні та струменеві принтери, використовуючи технологію спікання (SLS), полімеризацію тощо.

Лазерний 3D-друк – перший використаний метод друку тривимірних комп'ютерних моделей. Так само, як і на струминних, на лазерних 3D-принтерах, друк об'єкта відбувається шляхом поступового нарощування.

Стереолітографія (Stereo Lithography – SLA), запатентованний Чаком Холлом полягає у використанні рідкої фотополімерної смоли, що застигає під ультрафіолетом. Технологія лазерного спікання (Selective Laser Sintering – SLS) схожа до SLA відмінність лиш в тому, що в якості матеріалу використовують порошок плавкого пластику або легкоплавкого матеріалу.

Струменевий метод є найбільш поширеним, пов'язано це насамперед з пористістю, яку набувають матеріали, вироблені цим методом. Основними технологіями цього методу є **FDM** та **Polyjet**.

**FDM** – найпростіший струменевий 3D-принтер використовує метод видавлювання розплавленого матеріалу – екструзії, шар за шаром. Основи цієї технології розробив Скотт Крамп. Оскільки товщина шару, становить 0,12 мм, готові об'єкти виходять дуже якісними, і їх можна навіть використовувати як справжні деталі.

**Polyjet** – використовує фотополімер. Друкуюча головка наносить шар матеріалу, який потім полімеризується під ультрафіолетом і перетворюється в пластик.

Матеріалом слугує: гума, нейлон, прозора рідка смола, рослинне волокно, **flexible filament**, **TPU** (термопластичні поліуретан – категорія пластику, що утворюється при реакції діїзоциіоніату з одним або декількома діодами).

Більшість доступних 3D-принтерів створюють матеріал на основі поліаміду. Це найбільш розширений матеріал для 3D-друку.

Компанія **MakerBot** використали біорозкладаюче рослинне волокно **Flexible Filament**, яке навіть після прогону через 3D-принтер залишалося гнучким. Сукня, що була створена з такого волокна, отримала назву **Verlan** (рис. 5.17).

Вироби, отримані шляхом 3D-друку, також можуть бути і екологічними. Це довів інженер Міхрі Озман, який розробив колекцію купальників, що можуть поглинати забруднені речовини у воді, не допускаючи їх контакту з тілом. В наш час уже випускаються 3D-принтери різних модифікацій (**ZPrinter310 System**, **Spectryn z 510**, **z810**, **System**), адаптовані до них порошкові полімеризуючі композиції та прототипи (рис. 5.18).





Рис. 5.17 – Сукня Verlan

Рис. 5.18 – Купальник із колекції Міхрі Озмана

Компанія **Electroloom** створили перший 3D-принтер для друку одягу із тканин і полімерів. В принтері налаштовується 3D-модуль виробу, далі в камеру напилюється рідкий тканинний розчин, який складається із поліестеру і бавовни. Матеріал під дією електричного поля осідає на зразок потрібної форми і засихає. На сьогодні такий спосіб можливий для розробки спідниць та футболок, які виходять без швів, ідеально облягаючі фігуру, та без відходів при виготовленні.

Послідовність створення віртуальної моделі елемента для 3Dдруку у середовищі Rhinoceros. Тривимірні об'єкти для друку на 3D-принтері можуть бути створені у різних програмах та графічних редакторах: AutoCAD і Rhinoceros – одні із найпопулярніших в галузі швейного виробництва.

**Rhinoceros** – графічний редактор тривимірного проектування, який дозволяє виконати широкий спектр робіт, пов'язаних зі складними об'єктами, що виготовлені із гнучких матеріалів. Великою перевагою обраної програми – є можливість отримання розгорток із тривимірної моделі та наявність функції згортання розгорнутих поверхонь.



Розглянемо етапи розробки віртуальних елементів на прикладі проектування декоративного елементу оздоблення весільної сукні на основі орнаменту мережива (рис. 5.19). Сучасний стан розвитку комп'ютерної графіки пропонує різні варіанти створення принтів та декоративних елементів. Частіше за все використовують універсальні графічні редактори растрової графіки.

Рис. 5.19 – Зразок рапорту орнаменту для створення тривимірної моделі

У професійній графіці використовують потужні графічні редактори: Adobe Photoshop – найпопулярніший комерційний редактор, Gimp – найпопулярніший вільний безкоштовний редактор. Проте при створенні принтів у авторській колекції одягу співрозмірність геометричних параметрів принту та деталей виробів є обов'язковою умовою забезпечення естетичної якості виробу. Крім того, для 3D-друку необхідно мати зображення, що складається із сукупності геометричних примітивів – точок, ліній, кривих, полігонів, тобто об'єктів які можна описати математичним рівнянням. Векторна графіка ідеальна для простих або складних рисунків, які мають бути апаратно-незалежними або не потребують фотореалізму. Основна перевага векторної графіки полягає в тому, що при зміні масштабу зображення воно не втрачає своєї якості.

Порядок створення ЗД-моделі. Обрис контурів деталі: обрис кон-

турів деталі створюють за допомогою піктограми полілінія . Після

обрису контурів полі лінією, отриману полілінію згладжують 6. Результат обрису контуру представлено на рис. 5.20.

Заповнення контурів деталі поверхнею. Після обведення контурів деталь заповнюють поверхнею в наступній послідовності:

- створення площини (рис. 5.20);

- проекція контуру на площину при натисканні лівою клавіші миші

на піктограму обирається контур який проектується, після чого натискається клавіша **«Enter»** або правою кнопкою миші обирається площина, на яку проектується візерунок. Для завершення виконання операції натискається права кнопка миші або **«Enter»**.

e	Поверхности	Твердые тела	Сети	Размеры	Преобразован	ия Серви	с Анализ	Визуализа		
ne	Плоскост	гь	Угол, Угол							
il pi	Поверхни	ость по сечения		3 точки	3 точки					
	Поверхни	Поверхность сдвига с 1 направляющей					Вертикально			
Q	Повержни	ость сдвига с 2 н		Черезточки						
	Поверхно	ость вращения				Cervua	naocroct			
	Поверхно	ость вращения с	напра	вляющей		Изобра	кение			
I	Поверхно	ость по сети кри	вых		N	U.				
	Поверхни	ость по угловыи	точка	и	2	5				
	The second	and and have been	10200		1	10				

Рис. 5.20 - Створення площини

Після проекції контуру площину потрібно вирізати по контуру ви-

користовуючи команду Обрезать В результаті створюється площина майбутньої деталі (див. рис. 5.21).

Після створення площини контуру деталі, потрібно надати деталі об'ємної форми використовуючи команду «**ExtrudeSrf** », в якій задають параметри видавлювання (товщину майбутнього елемента). По завершенню виконання операції на екрані монітора відображається віртуальна об'ємна деталь проектованого декоративного елемента (рис. 5.22).





Рис. 5.21 – Площина контуру деталі декоративного елемента весільної сукні

Рис. 5.22 – Результат виконання команди \_ExtrudeSrf (просторовий вигляд, режим «затінений»)

Завершальний етап полягає у перетворенні утвореної тривимірної деталі в сітку. Для цього на панелі задач «Сети» (\_Mesh)→«из NURBS об'єкта» обирають об'єкти для створення сітки та задають параметри сітки (кількість полігонів, яка визначає якість відтворення вихідного об'єкта сіткою).

В результаті завершального етапу створення сітки отримують віртуальну тривимірну заготовку деталь декоративного елемента (див. рис. 5.23).

Для задання отриманої тривимірної деталі в друк, деталь експортують у формат stl, та задають в друк на 3D-принтер XYZprinting Da Vinci mini, що працює з PLA пластиком. Для задання деталі в друк потрібно завантажити деталь вказаного формату в програму XYZware та за потреби можна перемістити деталь, збільшити або зменшити її розміри шляхом масштабування. Друк деталей займає близько 60 хв. Після цього деталі потрібно відчистити від залишків пластику, відшліфувати та, за потреби, пофарбувати.

На рис. 5.23–5.25 представлено готовий декоративний елемент, який після фарбування пришивають до корсету весільної сукні, створюючи імітацію мережива.



Рис. 5.23 – Запуск деталі в друк



Рис. 5.24 – Друкована 3D-деталь на принтері XYZprinting Da Vinci



Рис. 5.25 – Весільна сукня з друкованими ЗД-декоративними елементами



Рис. 5.26 – Модель гудзика: *а*) креслення гудзика в програмі AutoCAD; *б*) стереолітографія

Прикладом використання можливостей AutoCAD для створення деталей, які виготовляються тривимірним друком наведено на рис. 5.26–5.27. На рис. 5.26, *a*, *б* представлена модель ґудзика з емблемою умовної авіакампанії в програмі AutoCAD. Ґудзик, надрукований на 3D принтері XYZprinting Da Vinci mini Maker (3FM1XXEUOOD) представлені на рис. 5.27. Ґудзики розфарбовувалися спеціальними фарбами, колір срібний, емблема чорного кольору.



#### Рис. 5.27 – Ґудзики для жакета уніформи стюардеси в готовому вигляді

#### Контрольні питання

1. Які основні елементи спадного меню системи AutoCAD?

2. Які панелі інструментів системи AutoCAD ви знаєте?

3. Що означає «робоче поле креслення», де воно знаходиться, його особливості?

4. Як змінюється графічний курсор у процесі креслення?

5. Для чого необхідно текстове вікно діалогу з системою?

*Література*: [2, 4, 8–10, 13]

#### Лабораторна робота б

### Тривимірна графіка. Робота у просторі середовища Julivi CLO 3D

*Mema*: ознайомлення з та його використання при створенні креслень, моделюванні та симуляції одягу на віртуальній фігурі людини.

#### Зміст роботи

- 1. Ознайомлення з особливостями роботи редактора Julivi CLO 3D.
- 2. Робота з аватаром. Зміна пози.
- 3. Розробка комплекту лекал виробу.
- 4. Симуляція одягання виробу на віртуальну модель фігури людини (аватар) в середовищі Julivi CLO 3D.
  - 5. Задання і зміна текстури тканини.

#### Методичні вказівки

*1. Особливості роботи редактора* Julivi CLO 3D. Робоче середовище Julivi CLO 3D (рис. 6.1) складається з чотирьох частин: вікно аватара – Avatar Window (тривимірного віртуального об'єкта, манекена); вікно лекал – Pattern Window (деталей одягу); Object Browser і Property Editor.



Рис. 6.1 – Робоче середовище Julivi CLO 3D

У вікні аватара можна одягнути нерухоме зображення віртуальної фігури людини або відтворити анімацію фігури з одягом. У вікні лекал – побудувати деталі віртуального виробу, вказати шви і відтворити текстуру тканини.

В списку об'єктів можна переглянути список деталей, поверхонь, швів та об'єктів у вікнах аватара та лекал. Після виділення (вибору) деталі у одному із вікон, деталь висвічується у списку об'єктів. У списку матеріалів є можливість змінити матеріал одягу у вікні аватара. Головне меню знаходиться у верхній частині екрана. У ньому перераховані 11 груп команд: Файл; Редактировать; Предмет одежды; Манекен; Лекало; Анимация; Окружающая среда; Визуализация; Окно; Установка; Помощь. Команди, що найчастіше використовуються у процесі роботи, представлені у вигляді іконок на панелі інструментів. Отже, є можливість отримати доступ до команд, натиснувши на значок.

У таблиці 6.1 представлено перелік операторів та «гарячих клавіш» для основних дій, які використовують при симуляції одягання виробу на віртуальну фігуру людини.

Кнопка	Назва	«Гаряча» клавіша	Виконувана дія
1	2	3	4
	j	нструме	енти редагування лекал
B	Edit pattern	Z	Вибір та переміщення лекал, ліній та точок
	Create Polygon Pattern	Α	Побудова полігону прокладанням множини точок
	Create Rectangle Pattern	s	Побудова прямокутника
$\bigcirc$	Create Circle Pattern	-	Побудова кола
	Internal Polygon/Line	G	Побудова внутрішніх форм (полігонів) і ліній. Інструмент також використовується для позна- чення запрасованих ліній або ліній складок усередині деталі
	Create Internal Rectangle	F	Побудова внутрішнього прямокутника
	Create Internal Circle	_	Побудова внутрішнього кола
	Create Dart	D	Побудова виточок (з чотирма вершинами) всередині деталі
0	Add Point/ Split Line	х	Додавання точок в лінію або розрізання лінії
-l	Change to 3-point Curve	С	Перетворення прямих ліній у криву з трьома точками
	1	нструме	нти зшивання деталей
<b>A</b> II	Edit Seam	В	Вибір та зміна ліній зшивання
	Segment Sewing	Ν	Зшивання прямими лініями
	Free Sewing	М	Зшивання ділянок швів між вказаними точками (початковою і кінцевою) на зв'язаних деталях
10	Show Seam	Ctrl+B	Відобразити/сховати шви

Таблиця 6.1 – Перелік операторів та «гарячих клавіш»

#### Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4
		Проен	ктування текстури
R	Edit Texture	т	Вибір, переміщення, обертання та масштабування текстури
P	Create Print Texture	_	Вставка рисунка текстури в деталь
Ŷ	Show Texture	Crlt+T	Відображення/приховування текстури
		Інструл	ленти симуляції одягу
	Simulation	Spacebar	Почати/зупинити симуляцію одягання
9	Synchronize	Ctrl+D	Синхронізація деталей, швів та текстур між полями аватара та деталей
	Show Cloth	-	Відображення/вимкнення одягу. Клацанням на позначці у вигляді трикутника активують/деак- тивують спадне меню налаштувань параметрів відображення виробу на дисплеї
	Show Avatar	_	Відобразити/вимкнути зображення аватара. Клацанням на позначці у вигляді трикутника активують/деактивують спадне меню налаштувань параметрів відображення аватара
	Show Arrange- ment Points	_	Відображення контрольних точок навкруги аватара
11	Reset All Patterns	-	Повернення усіх деталей у початкове положення (вздовж однієї осі координат)
111	Rearrange All Patterns	_	Повернення усіх деталей на їх просторове місце розміщення встановлене користувачем у момент до початку симуляції одягання

**2.** Робота з аватаром. Розробка 3D-манекена за заданими розмірними ознаками. В програмі є можливість вибрати манекен серед стандартних типів та окремо змінювати кожну частину тіла.

	( )	<u>^</u>	~ ~	•	р	•	
I аолиця	6.2 - 1	Опис	ооластеи	вікна	«Редактор	DO3MIDV	манекена»
						F FJ	

Oố.	ласть	Визначення		
	Висота	Встановити довжину тіла		
Пороруца	Бисота	від верхівки голови до п'яти		
поверхня	Ширина	Встановити обхвати тіла		
Пла	Стандартні	Вибрати із чотирьох типів тілобудови найбільш		
	типи	близький, щоб встановити загальний розмір		
Визата		Встановити висоту від п'ят		
Би	leora	до основних суглобів манекена		
Довжина		Встановити довжину основних частин тіла		
Ши	прина	Встановити обхвати основних частин тіла		
Частина		Встановити одиниці вимірів		

Вікно «Редактор размера манекена» включає такі області: поверхня тіла; висота; довжина; ширина; частина. Короткий опис кожної із областей наведено в таблиці 6.2. Програмою представлені чотири стандартних типи манекена: 1) стрункий високий; 2) важкий високий; 3) стрункий низький; важкий низький (рис. 6.2).



Рис. 6.2 – Типи манекенів в Julivi CLO 3D

Для того, щоб змінити розмір манекена потрібно:

1. Завантажити манекен, розміри якого можна змінювати, вибравши в головному меню «Файл»→ «Открыть»→ «Манекен» чи натиснувши Ctrl+ Shift+A, рисунок 6.3.



Рис. 6.3 – Розмірні ознаки в Julivi CLO 3D, необхідні для зміни розміру манекена

Приклад побудови тривимірної графічної моделі жіночої фігури розміром 170–88–92, яка є еталонною гармонійною фігурою, наведено ни рис. 6.4.

	Радантор р	азмера манекена			-
	Terrere	-		and the second s	YP
	Slim Tali	Heavy Tall		No. 34	Re I
Î	Slim Short	Heavy Short			K
	- 0		Ширина 63,84 🖨	r 1/1	hr 1
Высота —	145.00 🌢	Ширина Гопова			H
к тапин	105,90		35,30		
к бядрам	89.29				A.C.
к коления	47 20	Верх стины	34.20	60	51
Длина		Грудь	88,00		
TODAS	7.17		64,10		
Conva	1111	ьедра	92,00		
Олена	37 40	Pyks ssepsy (build	20,50		6
Pyga	56.70	Theorem a	22.55	S 1 8	1 10
Верхния часть руки	32,60	Tangett	15.80	No.	
		- KNCTS DIKK	25.00		
		5eapo	52.90		
		Колено	35.20	1 st	
			33,90	1.1.1	
		Циколотка	22,00		
			31,70		
Часть Футы 💿 Дойм 🕻	<b>О</b> Сантиметр . 🔘	I			
		Corpanyte	Опфиль Закрыть	3 A	<b>4 4</b>

Рис. 6.4 – Віртуальний манекен розміром 170-88-92 Julivi CLO 3D

*Зміна пози.* Програма дає можливість змінювати позу віртуального манекена. Для цього потрібно вибрати у головному меню **Манекен / Просветить соединения**. На манекені з'являться точки салатового кольору, які являють собою суглоби та антропометричні точки (рис. 6.5).



а



Рис. 6.5 – Відображення на екрані монітора точок зміни пози віртуального манекена: *a*) вигляд спереду; *б*) вигляд ззаду

Натиснути у «Вікні аватара» праву клавішу миші і вибрати Gizmo - управление объектом →Gizmo – локальное управление объектом або Alt+X або натиснути на будь-яку точку.

На манекені з'явиться куля **Gizmo**, що дає змогу змінювати положення частин тіла (рис. 6.6).



Рис. 6.6 – Куля Gizmo в процесі редагування положення руки

Gizmo використовується для обертання та переміщення об'єктів по осях X, Y, Z у вікні аватара. Julivi CLO 3D забезпечує Gizmo – управління об'єктом в координатах екрану, Gizmo – локальне управління об'єктом, Gizmo – управління об'єктом в світових координатах та Scale Gizmo. Для розробки пози манекена, як правило, використовується Gizmo – локальне управління об'єктом. Вісь Gizmo встановлюється відповідно з конкретним напрямом кожного об'єкта (див. рис. 6.6). Натисканням лівої клавіші миші на потрібній осі Gizmo з одночасним переміщенням миші змінюють положення частин тіла і позу загалом.

Зелена стрілка слугує для переміщення об'єкта уздовж осі **Y** (вгору / вниз), червона стрілка – для переміщення уздовж осі **X** (вліво / вправо), а синя стрілка – осі **Z** (вперед / назад). Жовтий квадрат в центрі дозволяє виконувати переміщення одночасно по **X**, **Y** та **Z**. Зелена дуга дозволяє обертати об'єкт уздовж осі **Y**, червона дуга – уздовж осі **X**, синя – осі **Z**.

Для синхронізації зміни пози натискають клавішу (зміна на режим імітації). Усі зміни положень частин тіла одразу ж відображаються на віртуальному манекені (рис. 6.7).



Рис. 6.7 – Зміна пози віртуального манекена

*3. Розробка комплекту лекал виробу.* Креслення лекал найчастіше виконують за допомогою кнопки побудови Создать многоугольник (Polygon Pattern) шляхом послідовних клацань в робочому полі лекал. Закінчується

створення лекала клацанням на початковій точці. Для побудови криволінійної ділянки всередині полігону слід натиснути і утримувати клавішу **Ctrl** під час побудови ділянки. Побудова прямокутника і кола може виконуватись як вручну — шляхом переміщення курсора миші при натиснутій лівій кнопці миші, так і шляхом задавання параметрів геометричного об'єкта у діалоговому вікні, що з'являється при одноразовому натисканні лівою кнопкою миші в робочому полі лекал.

Побудова прямих, кривих ліній, кіл всередині лекал. Внутрішні побудови необхідні для нанесення місця розміщення кишень, гудзиків, еластичних стрічок, ліній складок тощо. Усі внутрішні деталі зазвичай обмежені крайовими лініями деталі, тому лінії, побудовані за допомогою інструментів внутрішніх побудов, не можуть перетинати зовнішні межі проектованих лекал. За заявками розробників програмного забезпечення у наступних версіях програми така незручність буде усунена. Процес побудови окремих елементів всередині деталей абсолютно ідентичний побудові самих деталей.

Для *побудови виточки* слід вибрати інструмент **Dart** та перетягнути всередину деталі, щоб нарисувати її. Для створення виточки із заданими параметрами (розхилу та довжини сторін) слід клікнути лівою кнопкою миші на зображенні виточки та внести необхідні величини у вікно, що з'явиться.

Для *розділення лінії* на декілька ділянок шляхом додавання проміжних точок слід скористатися кнопкою Split Lines/Adding Points. При цьому натискання правої кнопки миші на лінії, в якій буде додана точка, викликає діалогове вікно налаштування параметрів розміщення доданої точки.

Побудова кривої через три точки передбачає проходження кривої через дві кінцеві точки та контрольну точку (позначену червоним). Кривизну лінії можна регулювати за допомогою переміщення контрольної точки.

#### 4. Симуляція одягання виробу на віртуальну

#### модель фігури людини (аватар) в середовищі Julivi CLO 3D

*Розташування деталей навкруги аватара.* У вікні аватара можна переміщувати деталі за допомогою так званої Arrangement Sphere (сфери розташування). Сфера відображається на екрані при виборі деталі у будь-якому із вікон робочого середовища.

Розташування деталей навкруги віртуального тіла людини значно спрощується при використанні контрольних точок (Arrangement Points). Контрольні точки відображають ключові позиції на тілі, такі як груди, стегна, талія, пройма, зап'ястя. Для того, щоб помістити на потрібне місце певну деталь, її потрібно виділити та натиснути на контрольну точку поблизу того місця, де має розміститись деталь при симуляції одягу, при цьому деталь переміститься і обгорне вказану ділянку, прив'язуючись до контрольної точки як до центру. Контрольні точки належать контрольному обмежуючому масиву, що покриває всі точки тіла аватара. І точки, і весь масив можуть бути відкореговані користувачем за допомогою списку об'єктів (Object Browser).

Утворення швів. Опція «Зшивання сегментів» дозволяє утворити шов між двома прямолінійними сегментами, що обмежені двома точками.

Спочатку натискають один із зрізів деталі, що буде входити у шов, потім переміщують курсор у напрямі другого зрізу, що входитиме до створюваного шва. При цьому на екрані монітора відображаються пунктирні лінії зв'язку, що з'єднують кінцеві точки кожного із сегментів, які входять до шва.

Переміщенням курсора в різних напрямках (від початку до кінця і навпаки) вздовж другого вибраного прямолінійного сегменту змінюється напрям позначок на сегменті та пунктирних направляючих. В загальному найбільш прийнятному випадку пунктирні лінії *не повинні перетинатися*, а позначки повинні мати *однаковий напрям* на обох сегментах, що входять до створюваного шва (рис. 6.8). Такий підхід забезпечить коректне зшивання та відображення деталей на аватарі. Проте в окремих випадках можуть бути виключення, що пов'язані із особливостями моделі виробу, що проектується.



Рис. 6.8 – Зшивання деталей: а) коректне; б) некоректне

Опція **Free Sewing** (вільне зшивання) за своєю суттю аналогічна попередній. Проте при її використанні курсором слід вказати не прямолінійний сегмент, а ділянку шва між точками. Спочатку вказують початкову і кінцеву точку на зрізі однієї деталі, а потім початкову і кінцеву точку – на відповідному зрізі іншої деталі. Правила щодо позначок на сегментах та пунктирних ліній – аналогічні попередній опції.

Для редагування швів слід вибрати опцію **Edit Seam**, клікнути на шві, що підлягає редагуванню, та утримуючи ліву кнопку миші – змінити довжину шва, місце розміщення, напрям шва. Натиснувши на редагованому шві правою кнопкою миші можна змінити напрям шва, видалити шов тощо.

**Віртуальна примірка.** Для відтворення віртуальної примірки на екрані монітора слід натиснути кнопку **Simulation**. При цьому натискання кнопки **Synchronize** дозволяє моментально відтворювати у тривимірному просторі усі зміни, які користувач вносить у площинні деталі у вікні лекал (див. рис. 6.9).

За допомогою режиму показу тиску можна визначити, наскільки вільно і комфортно людина відчуватиме себе в цьому виробі. Ця інформація аналогічна тій, яку можна отримати в результаті примірки, але відображається більш точно.

Крім того, програма дозволяє вивести на екран додатково будь-який інший виріб і подивитися в комплексі, як сидить, наприклад, костюм або кілька окремих виробів, одягнених одне на інше, рис. 6.10.



а





б Рис. 6.9 – Розміщення деталей виробу: а) розміщення деталей і зшивання; б) неправильне зшивання; в) правильне зшивання



Рис. 6.10 – Візуалізація карти напруження/деформації одягу

**5.** Задання і зміна текстури тканини. Щоб імпортувати файли текстур до середовища Marvelous Designer слід використати один із стандартних типів файлів для відображення текстури виробу. Ці файли можуть містить будь-що: від однотонної заливки до специфічних принтів.

Прийнятні формати: jpg, jpeg, png, bmp, wbmp, psd, ico, tga, tif, tiff, gif, jng, dds, hdr, koa, lbm, iff, pbm, pcd, pcx, pgm, ppm, ras, cut, xmb, xpm, sgi, g3, exr, j2k, jp2, pfm, pict.

Користувач може відкорегувати місце розміщення, масштаб і кут нахилу до горизонталі імпортованих зображень. Для імпортування файлів достатньо простого перетягування файлу із папки на комп'ютері користувача прямо в робоче середовище програми.

Крім того, можна натиснути лівою клавішею миші на лекалі, на яке потрібно накласти текстуру. Навколо нього з'явиться жовтий контур. Після цього натиснути на вікно навпроти підпункту Редактор свойств — Материал — Свойства поверхности — Поверхность текстуры та вибрати потрібну текстуру, яка одразу відобразиться на вибраних лекалах як у полі деталей, так і у полі аватара (рис. 6.11).



Рис. 6.11 – Накладання текстури на лекала

Для зміни параметрів текстури слід вибрати опцію **Transform Texture** і клацнути по деталі. Деталь виділиться оранжевим кольором та висвітиться спеціальне пристосування для редагування текстури **Gizmo** (рис. 6.12).



Рис. 6.12 – Редагування текстури: *a*) коло Gizmo; *б*) пропорційне масштабування рисунка текстури; *в*) непропорційне масштабування рисунка текстури

Точка клацання мишею буде сприйнята системою як центр кола Gizmo, відносно якого можна виконати наступні перетворення: змінити масштаб рисунка по вертикалі, змінити масштаб рисунка по горизонталі, змінити масштаб одночасно по горизонталі і вертикалі, обернути навкруг центру кола.

Зміна кольору та прозорості. Для того, щоб змінити властивості матеріалів виробу вибирають деталь за допомогою лівою кнопки миші і корегують параметри у спадному списку **Property Editor**.



Рис. 6.13 – Вкладка налаштувань властивостей матеріалу

Вибір необхідного кольору виконується у вікні, що відкривається після натискання кнопки на одній із вкладок варіантів кольору: Ambient (колір світла, що відбивається від об'єктів навкруги), Diffuse (колір світла, що розсіюється по поверхні одягу), Specular (колір світла, відбитого на поверхні одягу), Emission (випромінювання).

Корегування прозорості частин виробів виконується шляхом встановлення регулятора прозорості в положення від 0 (повністю прозорий) до 100 (непрозорий), рис. 6.13.

Приклад корегування властивостей матеріалів для моделі одягу представлено на рис. 6.14.



Рис. 6.14 – Приклади симуляції жіночого топа із заданими властивостями матеріалу

В *результаті виконання* лабораторної роботи студенти представляють файл, що містить: у полі деталей – деталі заданого викладачем виду виробу, з нанесеною текстурою, заданими властивостями матеріалу та вказаними лініями зшивання деталей; у полі аватара – симуляцію одягання виробу на віртуальний манекен. Для захисту лабораторної роботи студенти демонструють вміння змінювати позу манекена і виконувати корегування форми деталей, синхронізуючи симуляцію.

Крім того, результат виконаної роботи слід представити у вигляді скрін-шоту, збереженого як графічний файл.

#### Контрольні питання

- 1. З чого складається робоче середовище Julivi CLO 3D?
- 2. Як працювати з основними панелями інструментів?
- 3. Якими поняттями оперують при зміні пози аватара?
- 4. Що таке Gizmo?
- 5. Які особливості побудови лекал в системі Julivi CLO 3D?
- 6. Що означає поняття «симуляція одягу»?
- 7. Як змінити текстуру матеріалу деталей виробу?
- 8. Як виконати віртуальне зшивання деталей виробу?

*Література*: [2, 6–9, 14]

#### Лабораторна робота 7

## Розробка презентацій з використанням програм комп'ютерної графіки

*Mema*: ознайомитись із можливостями редактора **PowerPoint** для створення та демонстрації власних презентацій.

#### Зміст роботи

1. Ознайомлення із особливостями роботи редактора презентацій **PowerPoint**.

2. Вставка таблиць, графічних зображень, рисунків.

3. Розробка презентації результатів виконання попередніх лабораторних робіт.

4. Створення спецефектів. Демонстрація слайдів.

#### Методичні вказівки

1. Особливості роботи редактора презентацій РомегРоіпt. Презентаційні пакети комп'ютерної графіки – це допоміжні засоби лектора, доповідача. За допомогою демонстрації графічних зображень кадрами, привертається увага слухачів до матеріалу, підкріпленого ілюстраціями та демонстраціями. Презентаційні пакети придатні і у випадку, коли навчальний матеріал насичений діаграмами, графіками, таблицями. При демонстрації презентації великій аудиторії використовують мультимедійний проектор, за допомогою якого слайди з ПК проектуються на великий екран.

Microsoft PowerPoint (повна назва – Microsoft Office PowerPoint) – це прикладна програма для створення і проведення презентацій, що є частиною Microsoft Office, і доступний в редакціях для операційних систем Microsoft Windows і Mac OS.

Ідея **PowerPoint** з'явилася у Боба Гаскінса (Bob Gaskins), студента університету Берклі, який вирішив, що століття графічних інтерфейсів, що наступило, може провести революцію в дизайні і створенні презентаційних матеріалів. У 1984 р. Гаскінс приєднався до провальної компанії **Forethought** і найняв розробника Денніса Остіна (Dennis Austin). Боб і Денніс об'єднали зусилля і створили програму Presenter. Денніс створив оригінальну версію програми з Томом Рудкіним (Tom Rudkin). Пізніше Боб вирішив змінити ім'я на **PowerPoint**, яке і стало назвою кінцевого продукту.

У 1987 р. вийшов PowerPoint 1.0 для Apple Macintosh. Він працював в чорно-білих кольорах. Незабаром з'явилися кольорові Macintosh і нова версія PowerPoint не забарилася. Програмне керівництво з першою редакцією було унікальне. Це була книга синього кольору в твердій палітурці. Компанія Forethought вважала, що це краще ніж купа виконуваних файлів допомоги на комп'ютері і інструкцій в електронному вигляді. Але оновлення інструкції було необгрунтовано дороге. Ідея з подібними книгами була незабаром залишена.

Пізніше в 1987 р. Forethought та її продукт були куплені Microsoft за \$14 млн. У 1990 р. вийшла версія для Windows. З 1990 року PowerPoint став стандартом в наборі програм Microsoft Office.

У 2002 р. вийшла версія **PowerPoint**, яка не тільки була включена в пакет **Microsoft Office XP**, але також розповсюджувалася як окремий продукт. У нім з'явилися такі функції, як порівняння і змішення змін в презентації, можливість задавати шляхи анімації для індивідуальних форм, створення пірамідальних, радіальних і цільових діаграм, а також кругів Ейлера, панель завдань для перегляду і вибору об'єктів буфера обміну, захист презентації паролем, автоматична генерація фотоальбому, а також «розумні теги» для швидкого вибору формату тексту, скопійованого в презентацію.

**Microsoft PowerPoint 2003** не сильно відрізняється від попередника. Він збільшує ефективність роботи в групі і тепер має можливість створення «Пакета для CD», який легко дозволяє скопіювати презентацію з мультимедійним змістом і переглядача на компакт-диск диск. Поточна версія **PowerPoint 2007** додає основні зміни в інтерфейс програми і збільшує графічні можливості.

**Робота з програмним продуктом.** Після успішного запуску **PowerPoint** відкривається робоче вікно програми. Робоче вікно програми **PowerPoint** має таку ж структуру, що і робочі вікна, в яких працюють всі додатки операційної системи **Windows**. Презентація, підготовлена за допомогою програми **PowerPoint**, являє собою набір підготовлених для демонстрації слайдів, які можуть містити різну інформацію (схеми, рисунки, таблиці, тексти, графіки, діаграми і т. п.).

Робоче середовище представляє собою поле, на якому можна працювати безпосередньо з окремими слайдами (рис. 7.1).



Рис. 7.1 – Робоче середовище програми PowerPoint

Пунктирні лінії показують місцезаповнювачі (рамки). Поля з пунктирними границями є частиною макетів переважної більшості слайдів. У цих полях містяться заголовки та основний текст або такі об'єкти, як діаграми, таблиці та рисунки тощо. Вкладка Слайды містить ескізи усіх повнорозмірних слайдів, що відображаються в робочій області. Крім того, вкладка Слайды дозволяє додавати і видаляти слайди. Як і при роботі з будь-якою іншою програмою, презентацію слід насамперед зберегти під певним іменем (аналогічно роботі з

текстовим редактором). Відповідно клавіші **Вернуть С** та **Повторить В** виконують дії аналогічні діям таких клавіш у текстовому редакторі **MsWord**.

Додавання, зміна порядку та видалення слайдів. Слайд, що автоматично з'являється у презентації, містить два місцезаповнювачі, один із яких відформатований для заголовку, а інший – для підзаголовку. Порядок прототипів на слайді називають макетом. Для того, щоб одночасно із додаванням слайду в презентацію вибрати макет нового слайду, можна виконати наступні дії:

1. В групі Слайды вкладки Главная клацнути стрілку поряд з кнопкою Создать слайд (рис. 7.2, *a*). В результаті з'явиться колекція, в якій відображаються ескізи різних доступних макетів слайдів (рис. 7.2, *б*).

2. Клацнути потрібний макет для нового слайду. Новий слайд з'являється і на вкладці Слайды, де він виділяється як поточний, і в області Слайд.





Описана процедура виконується для кожного наступного слайду.

Якщо потрібно, щоб для нового слайду використовувався той самий макет, що і для попереднього, то слід просто натиснути кнопку Создать слайд.

Зверніть увагу, що місцезаповнювачі із кольоровими позначками можуть містити текст, проте в тих також можна клацнути ці значки, щоб автоматично вставити об'єкти (рисунки SmartArt, кліпи, зображення, комбінацію фігур тощо).

*Копіювання слайду.* Якщо потрібно створити два слайди, аналогічних за змістом та макетом, можна створити один слайд із форматуванням та змістом, що є спільними для обох слайдів, а потім створити копію цього слайду і лише після цього додати на кожний із них індивідуальні деталі.

На вкладці Слайды обирають слайд для копіювання клацанням правої кнопки миші, а потім вибирають команду Копировать у контекстному меню. Знаходячись на вкладці Слайды, клацають правою кнопкою миші в те місце, де потрібно додати нову копію слайда, і вибирають в контекстному меню команду Вставить. Аналогічним чином виконують вставку копії слайда із однієї презентації в іншу.

*Зміна порядку слайдів.* На вкладці Слайды слід клацнути той слайд, який потрібно перемістити, а потім, не відпускаючи клавіші миші, перетягнути його в інше місце. Для того, щоб виділити декілька слайдів, клацають один слайд, а потім натискують і утримують клавішу **Ctrl**, одночасно виділяючи почергово решту слайдів, які потрібно перемістити.

**Видалення слайду** виконують клацнувши правою кнопкою миші потрібний слайд на вкладці Слайды та обравши із контекстного меню команду Удалить слайд. Крім того, видалення поточного слайду можна виконати натиснувши кнопку Удалить в групі Слайды вкладки Главная (див. рис. 7.2, *a*).

*Додавання і форматування тексту.* Будь-яка презентація **PowerPoint** обов'язково містить текст – у заголовках, назвах, списках, підписах рисунків тощо.

Для додавання тексту слід клацнути місцезаповнювач, в який потрібно додати текст, і після цього ввести із клавіатури або вставити скопійований із іншого документу текст.

Для зміни зовнішнього вигляду тексту використовують безліч способів, що представлені як основними кнопками вкладки Главная, які призначені для форматування характеристик шрифту, стилю, розміру, кольору та абзацу, так і можливостями корегування додаткових параметрів, таких як анімація або перетворення тексту в рисунок SmartArt.

Анімація – додавання до тексту або об'єкта спеціального відео- або звукового ефекту. Наприклад, можна створити елементи текстового списку, що з'являються на сторінці по одному слову, або додати звук аплодисментів при відкритті рисунка.

*Надання презентації потрібного зовнішнього вигляду*. Office PowerPoint 2007 представляє значну кількість тем, спрощуючи зміну загального вигляду презентації.

*Тема* – набір уніфікованих елементів, що визначають зовнішній вигляд документу за допомогою кольору, шрифтів та графічних об'єктів. Тема являє собою набір елементів оформлення, що надають особливий, при-

ведений до єдиного стилю, зовнішній вигляд усім документам Office використовуючи конкретні поєднання кольорів, шрифтів та ефектів.

**Office PowerPoint** 2007 автоматично використовує для всіх новостворених презентацій тему **Office**, проте зовнішній вигляд презентації можна легко змінити у будь-який момент використавши іншу тему.

Для використання іншої теми для презентації слід в групі **Темы** вкладки **Оформление слайда** клацнути потрібну тему документа.

Для попереднього перегляду зовнішнього вигляду поточного слайду після використання конкретної теми наводять покажчик миші на ескіз цієї теми. Користувач може вибрати єдиний стиль всієї презентації або задати для кожного слайду особливе оформлення. Редагування оформлення кожного слайду виробляється у вкладці **Дизайн**.

Щоб побачити ескізи додаткових тем, потрібно клацнути на стрілки поряд зі стрічкою ескізів (рис. 7.3).



Рис. 7.3 – Група Темы вкладки Оформление слайда

За замовчуванням Office PowerPoint 2007 використовує обрану тему для всіх слайдів презентації. Для того, щоб змінити зовнішній вигляд тільки обраних слайдів, на вкладці Слайды вибирають слайди, одночасно утримуючи клавішу Ctrl. Вибравши всі потрібні слайди, клацають правою клавішею миші тему, які слід використати для цих слайдів і у контекстному меню обирають команду Применить к выделенным слайдам.

2. Вставка таблиць, графічних зображень, рисунків. Office PowerPoint 2007 дозволяє додавати множину видів аудіо та відеоданих, включаючи таблиці, рисунки SmartArt, кліпи, рисунки, фігури, діаграми, музику, фільми, звуки та анімації. Окрім того можна додати гіперпосилання.

*Гіперпосилання* – це кольоровий підкреслений текст або графічний об'єкт, клацанням по якому виконується перехід до файлу або веб-сторінки в мережі Інтернет.

Для додавання кліпу (рисунка, фотографії тощо) слід клацнути лівою клавішею миші прототип, в який виконується додавання кліпа. Якщо прототип не виділений або якщо виділений прототип, в який не можна вставити зображення, кліп буде вставлено в центр слайду.

На вкладці Вставка в групі Иллюстрации натискають кнопку Клип. У області задач Клип (яка при цьому відкриється) слід знайти і клацнути потрібне зображення. Після цього його можна перемістити, обрізати, повернути, додати потрібний текст або виконати інші необхідні зміни. **Робота з рисунками SmartArt.** Рисунок **SmartArt** – візуальне представлення відомостей, яке можна повністю налаштувати. Перетворення тексту в рисунок **SmartArt** – швидкий спосіб перетворити існуючи слайди у професійно оформлені ілюстрації, які використовують для наглядного вираження думок та ідей.

Для цього слід виконати наступні дії:

1. Клацнути місце заповнювач, що містить текст, який потрібно перетворити у рисунок SmartArt;

2. В групі Абзац вкладки Главная (або у спадному меню, що з'являється після натискання правою кнопкою миші на тексті) натиснути кнопку

Преобразовать в рисунок SmartArt (рис. 7.4, *a*);

	1	Delection - A' a' 21-2	- 1	Лабораторна робота 1
Лаборатор	иа побол	24		Лабораторна робота 2
nucopuniop		A Argers		Лабораторна робота З
Лаборатор	на робоп	74 2000000000000000000000000000000000000		Лабораторна робота 4
Лаборат	-	11 disease	15	Лабораторна работа 5
Лаборат		P. Destantion a located	-	Лабораторна робота 6
nuoopunn	· 88 MB	A Deserve serves	P.	
Лаборат 🔹	12 H = 1	2 Dates Barger		
	a send man Har			

а Рис. 7.4 – Перетворення списку в рисунок SmartArt: *a*) виклик команди; *δ*) отриманий рисунок SmartArt

3. Для перегляду обраного рисунка SmartArt із потрібним текстом, слід навести в колекції покажчик миші на ескіз цього рисунка SmartArt. Колекція містить макети рисунків, які найкраще підходять для списків із маркуванням. Для перегляду повного набору макетів натискають кнопку Дополнительные рисунки SmartArt.

4. Натиснути обраний рисунок SmartArt. Після цього рисунок SmartArt (див. рис. 7.4, б) можна перемістити, змінити його розмір, повернути, додати до нього текст, змінити його оформлення тощо.

Рисунок SmartArt можна створити як із існуючого тексту, так і навпаки: спочатку вставити потрібний рисунок SmartArt, а потім додати до нього текст. Для цього потрібно клацнути місцезаповнювач, в який буде доданий рисунок SmartArt. Якщо місцезаповнювач не виділений, або в нього не може бути доданий рисунок SmartArt, тоді рисунок вставляється у центр поточного слайду.

На вкладці Вставка в групі Иллюстрации натискають кнопку SmartArt.

В крайній лівій області діалогового вікна Выбор рисунка SmartArt клацанням миші вибирають потрібний тип рисунка SmartArt. В центральній області знаходять і вибирають потрібний макет, підтверджують вибір натисканням кнопки **ОК**. Для попереднього перегляду будь-якого макету на нього слід натиснути – перегляд з'явиться у крайній правій області.

3. Розробка презентації результатів виконання попередніх лабораторних робіт. Презентація результатів виконання попередніх лабораторних робіт повинна обов'язково містити титульний слайд, що містить назву предмета, прізвище студента-розробника, групу та рік виконання (рис. 7.5).



Рис. 7.5 – Приклади оформлення титульного слайду

Кожен наступний слайд повинен містити назву і номер лабораторної роботи. Текст може бути внесений як надпис, або як об'єкт WordArt. При оформленні слайдів повинні бути використані рисунки SmartArt, надписи, фігури тощо.

Результати виконання лабораторної роботи 1 можна вставити простими операціями копіювання та вставки (аналогічно роботі у текстовому редакторі). Графічні файли, створені при виконанні лабораторних робіт 2 та 3 повинні бути вставлені за допомогою команди Рисунок із групи Иллюстрации вкладки Вставка.

Слайди, що демонструють виконання робіт 4–6 можуть бути представлені за допомогою вставки скрін-шотів із зображенням робочого середовища відповідного редактора із виконаним результатом. Скрін-шот виконують натисканням клавіші **Prt Scr** на клавіатурі. Вставку скрін-шоту виконують послідуючим використанням команди **Вставить** (у спадному меню при натисканні правою кнопкою миші у полі слайда) або гарячих клавіш **Ctrl+V**.

Крім того, результати робіт 4–6 можуть бути вставлені за допомогою команди Вставить/Специальная вставка. Для цього об'єкти, створені під час лабораторних (рисунки, креслення) повинні бути виділені та скопійовані за допомогою спеціальних команд відповідних графічних редакторів. Потім у вкладці Главная групи Буфер обмена слід вибрати команду Вставить/ Специальная вставка. В результаті з'явиться діалогове вікно Специальная вставка (рис. 7.6), у якому потрібно вибрати пункт Рисунок (метафайл Windows) та натиснути кнопку OK.

Споциальна	и вставка	2 🛛
Источник: До Fd	жумент Microsoft Office Word (дисциплінн)ОКД/негодичка 2014/Методичка_ОКД_2014.docx Как:	
<ul> <li>Вставить:</li> <li>Свезать:</li> </ul>	Акумент Microsoft Office Word (объект) Текст в формате ВТЕ Неформатированный текст Рисунок (нетэфайл Windows) Метафайл Windows (EMF) Формат HML Текст в кодировке Юникод	क्षात्राहः इसवेपारः
Результат	ConfettiStreamers	к Отмена

Рис. 7.6 – Діалогове вікно Специальная вставка

4. Створення спецефектів. Демонстрація слайдів. Зміна слайдів – анімаційні ефекти, що виникають при переході від одного слайду до іншого. Office PowerPoint 2007 надає множину варіантів типів зміни слайдів, включаючи стандартні ефекти затухання, розчинення, обрізання і стирання, а також більш незвичайні переходи, наприклад колеса та шахові дошки.

Для вибору зміни слайдів у групі **Переход к этому слайду** вкладки **Анимации** вибирають потрібний варіант переходу. Для попереднього перегляду зовнішнього вигляду поточного слайду із використанням конкретного варіанта переходу потрібно навести покажчик миші на ескіз цього переходу. Для перегляду ескізів інших переходів натискають стрілки поряд зі стрічкою ескізів (рис. 7.7).



Рис. 7.7 – Встановлення переходів між слайдами

У групі **Переход к этому слайду** можна вибрати інші варіанти переходу, управляти швидкістю переходу, додати звук та використати цей же варіант переходу до всіх слайдів презентації.

**Перегляд презентації у вигляді показу слайдів.** Для перегляду презентації на екрані комп'ютера в тому вигляді, в якому вона буде представлена аудиторії, слід виконати наступні дії.

В групі Начать показ слайдов вкладки Показ слайдов виконують одну із дій: для запуску презентації з першого слайду вибирають С начала. Щоб почати показ зі слайду, який в поточний час знаходиться в області Слайд, вибирають С текущего слайда. Після цього презентація відкривається у режимі показу слайдів. Для переходу до наступного слайду слід клацнути мишею. Повернення у звичайний режим виконується натисканням клавіші Esc.

В *результаті виконання* лабораторної роботи студенти представляють файл із презентацією результатів виконання усіх попередніх лабораторних робіт. Презентація повинна бути об'єднана єдиною темою, бути художньо оформлена, представляти якнайповніше усі виконані попередньо композиції, моделі та розробки, використовувати анімаційні ефекти.

#### Контрольні питання

1. Що таке презентація?

2. Які способи створення презентації в PowerPoint?

3. Які режими перегляду слайдів в PowerPoint?

4. Призначення режиму показу слайдів **PowerPoint**. Який вигляд має вікно програми в цьому режимі?

5. Призначення сортувальника слайдів **PowerPoint**. Які основні дії використовують в цьому режимі?

6. Як виконати вибір дизайну слайда PowerPoint?

7. Як виконати вибір кольорової схеми слайда PowerPoint?

8. Як зупинити демонстрацію презентації?

Література: [1–2, 8–9, 11–13, 15]

### Література

#### Основна

1. Веселовська В. Г. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. / В. Г. Веселовська, В. Є. Ходаков, В. М. Веселовський. – Херсон : ОЛДІ-плюс, 2008. – 584 с.

2. Захаркевич О. В. Практикум з комп'ютерного проектування одягу : навч. посіб. / О. В. Захаркевич, С. Г. Кулешова, О. М. Домбровська. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 311 с.

3. Тайц А. М. Corel Xara 2.0: графика для Internet, офиса и полиграфии / А. М. Тайц, А. А. Тайц. – СПб. : БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 336 с.

4. AutoCAD Free Download | Free Student Version for Academics [Electronic resource]. – Режим доступу: http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad

5. САПР Грация – Высокие компьютерные технологии для швейной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www./ saprgrazia.com/main.php

6. JULIVI. Автоматизированное рабочее место построения базовых конструкций (руководство пользователя), 2004. – 110 с.

7. CLO3D [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www./ clo3d.com/

8. Кулешова С. Г. Основи комп'ютерного дизайну : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки «Технологія виробів легкої промисловості» / С. Г. Кулешова, О. В. Захаркевич. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 90 с.

9. Модульне середовище для навчання MOODLE [Електронний pecypc]. – Режим доступу: https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=109

10. Модуль дистанційного навчання 1141 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://de.khnu.km.ua/k\_default.aspx?M=k1141&lng=1

#### Додаткова

11. Редько М. М. Інформатика та комп'ютерна техніка / М. М. Редько. – Вінниця, 2007. – С. 413–435.

12. Куленко М. Я. Основи графічного дизайну : підручник / М. Я. Куленко. – Київ : Кондор, 2007. – 492 с.

13. Глушаков С. В. Компьютерная графика : учеб. пособ. / С. В. Глушаков, Г. А. Кнабе. – 3-е изд., доп. и перераб. – Харьков : Фоліо, 2006. – 511 с.

14. Marvelous Designer 2 & CLO 3D 2011. Manual. – CLO Virtual Fashion Inc., 2011. – 141 p.

15. Васильев В. В. Создание презентаций в Power Point : учеб.-метод. пособ. (практикум) / В. В. Васильев, Л. В. Хливненко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007. – 19 с.

#### Додаток А

#### Приклади тестових завдань для поточного контролю

#### Лабораторна робота 1

## 1. Списки, у яких фрагменти тексту починаються з графічного символу, називають:

а) нумерованими;	в) графічними;
б) маркірованими;	г) символьними.

#### 2. Списки, що мають декілька рівнів, називають:

а) ступінчастими;б) рівневими;

в) ієрархічними;

г) поступовими.

#### Лабораторна робота 2

## 1. Яке діалогове вікно графічного редактора GIMP представлено на рисунку?

а) вибору фону;

б) кольорових видів градієнта;

в) вибору форми градієнта.

P		P		1	2	12
7		1	1		1	
7	1	7//				

#### 2. Бібліотеку пензлів будь-якого графічного редактора можна поповнювати за бажанням користувача:

а) істина;

б) хибність.

#### Лабораторна робота 3

1. Графічний редактор Хага представляє собою спеціалізований інструментальний засіб, який призначено для обробки ... зображень:

а) растрових;

б) векторних.

2. За допомогою якого інструмента здійснюється створення контуру ескізу моделі одягу в графічному редакторі Xara?



#### Лабораторна робота 4

#### 1. У САПР Грація вибір базового розміру, зросту, повноти задається:

- а) зростом, обхватом талії;
- б) зростом, обхватом грудей, номером повнотної групи;
- в) зростом, обхватом стегон.

#### 2. У САПР Грація градація виконується:

- а) способом групування;
- б) автоматичною перебудовою модельної конструкції;
- в) пропорційно-розрахунковим способом.

#### Лабораторна робота 5

1. Вкажіть правильну відповідь. Середовище для креслення в графічному редакторі векторної графіки AuttoCAD визначається наступними атрибутами: габаритами, масштабом зображення, типом ліній, шрифтами.

а) правильне; б) неправильне.

2. Який вигляд має курсор при роботі в командах панелі інструментів Редактировать у графічному редакторі векторної графіки AutoCAD?

а) <u>×</u> б) в) +

#### Лабораторна робота 6

1. При внесенні змін у віртуальний виріб, побудований у середовищі Julivi CLO 3D усі зміни відображаються:

а) лише у лекалах; в) у лекалах і на виробі.

б) лише на виробі;

**2.** *У середовищі* Julivi CLO 3D *дозволяється виконати одночасно примірку*: а) лише одного виробу;

б) декількох видів виробів.

#### Лабораторна робота 7

# 1. Презентація, підготовлена за допомогою програми PowerPoint, являє собою набір підготовлених для демонстрації:

а) слайдів; б) креслень; в) анімації.

2. Рисунок SmartArt можна створити як з існуючого тексту, так і навпаки:

а) істина; б) хибність.

## Зміст

<i>Bcmyn</i>
Лабораторна робота 1
Оволодіння комп'ютерною технологією підготовки
текстової і змішаної документації. Дизайн сторінки 4
Лабораторна робота 2
Основні інструментальні засоби графічного редактора растрової графіки 12
Лабораторна робота 3
Засоби створення ескізів моделей одягу у графічномі редакторі Xara 25
Лабораторна робота 4
Побудова технічного ескізу жіночої спідниці у САПР Грация
Лабораторна робота 5
Засоби створення креспення за допомогою
редактора векторної графіки AutoCAD (Rhinoceros)
Лабораторна робота 6
Тривимірна графіка. Робота у просторі середовища Julivi CLO 3D 79
Лабораторна робота 7
Розробка презентацій з використанням програм комп'ютерної графіки 91
<b>Література</b>
Додаток А