

*НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ*

*Кафедра автоматичних та робототехнічних систем ім. акад. І.І.  
Мартиненка*

**НАСКРІЗНА  
ПРОГРАМА  
ПРАКТИЧНОЇ  
ПІДГОТОВКИ  
СТУДЕНТІВ**

для студентів за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Укладачі: Лисенко В.П., Решетюк В.М., Коваль В.В., Шворов С.А.,  
Грищенко В.О., Лавінський Д.С.

Київ – 2020

## ВСТУП

Кваліфіковано і грамотно експлуатувати сучасні біотехнічні об'єкти і мобільні агрегати, які містять елементи автоматики, мікропроцесорної техніки здатні фахівці, які мають глибокі теоретичні знання і практичні навички.

Відповідно до стандартів вищої освіти підготовка фахівця на кафедрі автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка містить два блоки: теоретичний і практичний. Теоретичний в свою чергу ділиться на предметний, загальнокультурний і психолого-педагогічний. Практичний блок презентується основними видами професійної практики:

- навчальна практика з технології виробництва та переробки сільськогосподарської продукції;
- навчальна ознайомча практика з автоматизованих технологій в АПК;
- навчальна технологічна практика з комп'ютерних технологій;
- виробнича практика з комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- виробнича практика з експлуатації комп'ютерних систем;
- дослідницька практика за темою магістерської роботи.

Практичне навчання є важливим елементом навчального процесу, логічним завершенням теоретичних дисциплін, спрямованим на формування компетентного, грамотного фахівця і має проводитися на базі передових підприємств і господарств.

### 1 МЕТА ПРАКТИКИ ТА ВИМОГИ ДО ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Метою практики є забезпечення єдності теоретичної підготовки студента з його практичною діяльністю.

Практична підготовка має свій паспорт (рис. 1) і пронизує весь період навчання. Вона дозволяє адаптувати студентів до реальних умов майбутньої професії, виявляє особистісні і дієві якості майбутнього фахівця, дає можливість дати об'єктивну оцінку його професійної відповідності.

В основі практичної підготовки лежить принцип кумулятивного, поетапного входження у професійну діяльність (рис. 1, 2).

Ефективність практичної підготовки студентів залежить від умов її проведення. Першою умовою є попереднє планування практики і проведення підготовчих робіт; другою умовою є попередній вибір місця практики – підприємства, виробничого об'єднання, акціонерного товариства тощо.

База практики повинна відповідати наступним вимогам:

- бути оснащена самою сучасною технікою,
- на ній повинні використовуватися прогресивні технології,
- вона повинна мати найбільш досконалу організацію праці,
- вона повинна широко використовувати досвід раціоналізаторів і винахідників у виробничій сфері.

<b>Галузь знань 15 "Автоматика та приладобудування"</b>	
<b>Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>	
<b>1-й етап практичної підготовки</b>	
<b>Навчально-ознайомча практика (1-й курс)</b>	
з технології виробництва та переробки сільськогосподарської продукції (2 тижні – 2 кредити)	з автоматизованих технологій в АПК (3 тижні – 3 кредити)
<b>Місця практичної підготовки</b>	
ПЕОМ студента	ПЕОМ студента з ЕК ( <a href="https://elearn.nubip.edu.ua/">https://elearn.nubip.edu.ua/</a> )
<b>Навчально-технологічна практика з комп'ютерних технологій (2-й курс) (5 тижнів – 5 кредитів)</b>	
<b>Місця практичної підготовки</b>	
ПЕОМ студента	
<b>Виробнича практика з комп'ютерно-інтегрованих технологій (3-й курс) (5 тижнів – 5 кредитів)</b>	
<b>Місця практичної підготовки</b>	
ПЕОМ студента	

Рис. 1 – Словесна модель наскрізної програми практичної підготовки для ОС «Бакалавр»

<b>ОС „Магістр”</b>			
<b>Спеціальність 151 Автоматизоване управління технологічними процесами</b>			
<b>Магістерські програми</b>			
<b><u>дослідницького спрямування</u></b>	<b><u>фахового спрямування</u></b>		
Енергоефективні системи управління біотехнічними об'єктами	Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами виробництва продукції тваринництва	Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами виробництва продукції рослинництва	Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами переробки та зберігання сільськогосподарської продукції
<b>2-й етап практичної підготовки</b>			
<b>Виробнича практика з експлуатації комп'ютерних систем (8 тижнів – 8 кредитів)</b>			
Проблемні науково-дослідні	Промислові підприємства (в т.ч. і підприємства виробництва, переробки та зберігання с.-г. продукції), філії обласних		

лабораторії університету, наукові лабораторії науково-дослідних інститутів	генеруючих компаній, замовники
<b>Підприємства і науково-дослідні установи – партнери програм практичної підготовки</b>	
НПЦ тепличних технологій Vege-Fut Ukraine, НДГ НУБіП України, НТУУ «Київський політехнічний інститут», Інститут електродинаміки НАН України, НДІ «Мікроприлад» НАН України, науково-дослідний виробничий агрокомбінат «Пуща Водиця», Warsaw University of Life Sciences	ТОВ «Асканія-Флора», НДГ НУБіП України, ПрАТ «Комбінат «Тепличний», НПЦ тепличних технологій Vege-Fut Ukraine, ПАТ «Агрофірма Калита», ТзДВ «Терезине», ВАТ «Птахофабрика Васильківська», ВАТ «Птахофабрика Снятинська нова», Підприємства «Райагропроменерго»
<b>Дослідницька практика за темою магістерської роботи (4 тижні – 3 кредити)</b>	
Наукові лабораторії університету, науково-дослідних інститутів	Промислові підприємства (в т.ч. і підприємства виробництва, переробки та зберігання с.-г. продукції), філії обласних генеруючих компаній
<b>Підприємства і науково-дослідні установи – партнери програм практичної підготовки</b>	
НПЦ тепличних технологій Vege-Fut Ukraine, НТУУ «Київський політехнічний інститут», Інститут електродинаміки НАН України, НДІ «Мікроприлад» НАН України, Warsaw University of Life Sciences	НДГ НУБіП України, ПнАТ «Комбінат «Тепличний», НПЦ тепличних технологій Vege-Fut Ukraine, ПАТ «Агрофірма Калита», ВАТ «Терезине», ВАТ «Птахофабрика Васильківська», ВАТ «Птахофабрика Снятинська нова» –

Рис. 2 – Словесна модель наскрізної програми практичної підготовки для ОС «Магістр»

## 2 ОБ'ЄКТИ ПРАКТИКИ ТА БЮДЖЕТ ЧАСУ

Об'єктами практики є сільськогосподарські підприємства різних форм власності, навчально-дослідні господарства у складі НУБіП України, птахофабрики та комплекси з виробництва продукції тваринництва на промисловій основі, парниково-тепличні господарства, підприємства з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, електрогенеруючі компанії та інші сервісні підприємства у галузі автоматизації технологічних процесів, створені робочі місця у навчальних лабораторіях кафедри. Виходячи з цього, загальний час практичної підготовки розподіляється відповідно до рис.1, 2.

## 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ ТА ЗВІТНІСТЬ

Студентові практикантові необхідно:

- з'ясувати всі питання щодо змісту і тривалості практики з ЕК (<https://elearn.nubip.edu.ua/>);
- уточнити назву та повну адресу підприємства (об'єкта практики), а також його характеристику;
- за допомогою ПЕОМ та методичного посібника ознайомитися з діючими виробничими інструкціями для проходження практики робочому місці.

Керівництво студентами-практикантами під час практики здійснюють: навчально-методичне – викладач відповідної випускаючої кафедри згідно з наказом ректора університету; організаційно-технічне – спеціаліст підприємства, що призначається для цього наказом керівника підприємства на весь термін практики.

Перед початком практики студентів-практикантів інструктують з питань програми практики та звітності.

Спеціаліст, призначений керівником практики від підприємства, керує поточною роботою студента – практиканта, систематично перевіряє ведення робочого зошита і щоденника практики та підписує їх у кінці практики. На кожного студента-практиканта підприємство направляє до університету відгук з оцінкою його роботи під час практики.

Основним документом, за яким оцінюється проходження практики, є технічний звіт, складений студентом на основі записів у робочому зошиті. Звіт має бути підписаний керівником практики від підприємства, завірений офіційною печаткою підприємства і поданий на кафедру, що здійснювала керівництво практикою, у десятиденний термін після початку занять.

## 4 ФІНАНСУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

На сьогоднішній день практична підготовка забезпечується на високому рівні завдяки особистісним стосункам кафедри і керівників підприємств. Оформляються договори про співпрацю і в основному виконуються зобов'язання сторін. Хоча подальший прогрес у співпраці має певні межі.

Зокрема це стосується керівництва практикою від підприємства у плані мотивації фахівця до виконання його обов'язків щодо керівництва практикою направлених на підприємство студентів.

В умовах трансформації власності на засоби виробництва і створення на цій основі нових господарських структур виникає проблема, яку потрібно виносити на державний рівень. Це стосується практичної підготовки студентів державних вузів на сучасних підприємствах, які побудовані на приватній власності. В такій взаємодії – державного ВНЗ і структури із приватним капіталом, виникає конфлікт інтересів. З однієї сторони, ВНЗ має державне замовлення і готує фахівців за кошти державного бюджету, з іншої сторони, з іншої сторони приватне підприємство не зацікавлене у професійному навчанні студентів вишів.

Ця проблема може бути реалізована, на наш погляд, наступними шляхами:

- укладення договору про співпрацю Федерації роботодавців України, Асоціації ЗВО, автономних університетів, де кожна із сторін повинна викласти свої права і обов'язки (в цьому випадку можна було б прослідкувати ланку у кількісній підготовці фахівців для нашого виробництва);
- передбачення у видатках державного бюджету статтю для ЗВО, яка забезпечувала б фінансування практичної підготовки студентів хоча б частково);
- надання певних пільг підприємствам, які впроваджують новітні технології і надають можливість проходити практичну підготовку на своїй базі;
- створення на базі ЗВО майданчиків для впровадження прогресивних технологій (приклад Університет Вагенінген, Голандія);

Припускаємо, що використання одного із шляхів, або їх поєднання, дасть можливість з упевненістю дивитися у майбутнє практичної підготовки студентів ЗВО.

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
ім. акад. І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор НУБіП України

С.М. Ніколаєнко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної ознайомчої практики з автоматизованих технологій в АПК

галузі знань 15 Автоматика та приладобудування

(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження

(назва факультету)

Програма затверджена  
на засіданні вченої ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Директор ННІ

\_\_\_\_\_  
Програма затверджена на засіданні вченої  
ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 2020

**Національний університет біоресурсів і природокористування  
України  
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
ім. акад. І.І. Мартиненка**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Вчена рада ННІ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ**

**навчальна ознайомча з автоматизованих технологій в АПК**

галузі знань \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_ "Автоматика та приладобудування"  
(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ННІ \_\_\_\_\_ Енергетики, автоматики і енергозбереження \_\_\_\_\_

(назва факультету)

Робоча програма затверджена  
на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедрою

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 2020



УДК 004.738.52 (076.5)

Методичні рекомендації до проходження навчальної ознайомчої практики з автоматизованих технологій призначені для студентів I курсів, які навчаються за спеціальністю 151 — "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології".

Рекомендовано до друку вченою радою ННІ енергетики і автоматики Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № \_ від \_\_ квітня 2020 року).

*Укладачі:* В.М. Решетюк, С.А. Шворов

Навчальне видання

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**до проходження навчальної ознайомчої практики з  
автоматизованих технологій**

за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
(для внутрішньовузівського використання)

*Укладачі:*

**РЕШЕТЮК Володимир Михайлович,  
ШВОРОВ Сергій Андрійович.**

Відповідальний за випуск: зав.кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І.Мартиненка  
проф. Лисенко В.П.

В авторській редакції В.М. Решетюка, С.А. Шворова

Підписано до друку 26.03.20  
Ум. друк. арк. 5,6  
Наклад 100 пр.

Формат 60x84 1/16  
Обл. вид. арк.  
Зам. № 2913

Видавничий центр НУБіП України  
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Методичні рекомендації містять основні положення щодо проходження студентами I курсу навчальної ознайомчої практики за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та захисту відповідного звіту на основі застосування ЕК навчального порталу НУБіП України, що є важливим практичним етапом для вивчення дисциплін професійного циклу.

2. Мета навчальної ознайомчої практики:

закріплення студентами теоретичних знань з автоматизованих технологій;

ознайомлення з етапами проектування та розробки прикладних інформаційних систем;

отримання практичних навичок дослідження та формування системного підходу щодо вирішення задач комп'ютеризації складних об'єктів та процесів.

Дані методичні рекомендації присвячені питанням підготовки звітної документації з технології проектування, імітаційного моделювання та аналізу проектних рішень, які приймаються в процесі розробки комп'ютерно-інтегрованих технологій та засобів автоматизації.

3. Завдання на практику пов'язані з використанням сучасних засобів автоматизованого проектування, моделювання та аналізу комп'ютерних мереж, метою використання яких є мінімізація затрат на розробку і підготовку проектної документації за допомогою ЕК. Крім того, студенти на практичних заняттях повинні отримати досвід застосування основних програмних засобів *Microsoft Office*.

## **ІНСТРУКЦІЯ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ**

### **I. Загальні положення з правил охорони праці**

1. При роботі за ПК студенти повинні виконувати всі правила з техніки безпеки.
2. Студенти несуть відповідальність за порушення правил охорони праці.

### **II. Вимоги безпеки під час проведення навчальної ознайомчої практики з автоматизованих технологій**

1. Роботу на персональному комп'ютері (ПК) дозволяється починати тільки після вивчення правил охорони праці.
2. Категорично забороняється:
  - відкривати системний блок та роз'єднувати будь-які частини ПК;
  - без дозволу викладача змінювати режими роботи ЕК (<https://elearn.nubip.edu.ua/>)
  - знищувати будь-який файл в ЕК;
  - заносити в ЕК без дозволу викладача інформацію з гнучких дисків;
  - самостійно усувати пошкодження в мережі живлення ПК;
  - залишати на столах з ПК сумки та верхній одяг.
3. Користуватися тільки програмними пакетами, необхідними для виконання даної роботи.
4. Повідомляти викладачу про всі помічені відхилення від нормальної роботи ЕК.
5. По закінченню роботи відключити ЕК та ПК шляхом, передбаченим системою.

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ВИБІР ТА ЗАКРІПЛЕННЯ ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

1. Студент проходить навчальну ознайомчу практику протягом місяця, згідно з графіком навчального процесу з використанням ЕК (<https://elearn.nubip.edu.ua/>).

Перелік узагальнених тем з практичних занять навчальної ознайомчої практики з автоматизованих технологій наведені в даних методичних рекомендаціях.

2. Керівник навчальної практики виконує такі функції:

- допомагає студентам при виконанні практичних завдань;
- надає поради з питань вибору літературних (та інших) джерел, збору, обробки та використання навчальних матеріалів;
- контролює хід виконання роботи;
- перевіряє підготовлений текст звіту;
- бере участь у підготовці та захисті звіту з навчальної ознайомчої практики на кафедрі;
- виставляє залік.

## **ОБСЯГ, СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ЗВІТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ОЗНАЙОМЧОЇ ПРАКТИКИ**

1. Звіт з навчальної ознайомчої практики визначається структурою та його змістом та містить відомості з усіх тем практичних занять, його обсяг повинен бути не менше за 3-4 с. друкованого тексту на аркушах формату А4 (210x297 мм), із використанням міжрядкового інтервалу 1.5.

2. Звіт повинен мати таку структуру:

- титульний аркуш;
- зміст;
- передмова;
- тема практичного заняття та хід його виконання;
- опис етапів виконання практичного заняття;
- результати виконання;
- висновки;
- список літератури.

## ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Звіт з навчальної ознайомчої практики повинен бути відповідно оформлений. Він відкривається титульним аркушем, на якому вказуються: назва навчального закладу та кафедри, звіт з навчальної ознайомчої практики, прізвище автора, прізвище керівника та його науковий ступінь і вчене звання, назва міста, де розташований ЗВО та календарний рік.

Далі розміщується зміст звіту, який відображає його структуру (розділи, параграфи) із позначенням сторінок розміщення.

Розділи звіту розміщуються в послідовності, зазначеній у структурі пояснювальної записки.

Слід дотримуватись необхідної пропорції усіх частин звіту. Зокрема, передмова та висновки не можуть займати більш ніж 15% загального обсягу. Відносно рівномірним має бути розподілення матеріалу за розділами.

Текст подається у друкованому вигляді з міжрядковим інтервалом "полуторним".

На аркуші мають бути поля: ліве – 25 мм, праве – 12 мм, верхнє та нижнє – 20 мм. Відступи абзацу – 12,5 мм, рівняння – по ширині, шрифт 14 пт Times. Заголовки відокремлюються знизу одним інтервалом.

Усі сторінки нумеруються. Загальна нумерація сторінок звіту відкривається з титульного аркуша, але порядковий номер на ньому не ставиться; на всіх наступних він розміщується на середині верхнього поля. Розділи та параграфи мають заголовки, які позначаються прописними буквами.

Необхідно правильно оформити список літератури.

У позначеннях бажано повніше вказувати надруковані джерела:

книги, брошури, статті, буклети, плакати та листівки, матеріали газет, які освітлюють досвід за даною проблемою.

Після повного завершення звіт з навчальної практики передається керівнику для перевірки та захисту.

**Практичне заняття №1.**  
**Підготовка документації з використанням системи**  
**Microsoft Office Word**

*Мета заняття:* ознайомитись з системою, оволодіти базовими навиками роботи з Microsoft Office Word

**Технічні засоби:**

- **Процесор:** [Intel Pentium](#), [Xeon](#), Core Duo/Core 2 Duo (Quad-Core включно) або [AMD Opteron](#) Dual Core/Quad-Core з частотою від 400 МГц.
- 256 МБ **оперативної пам'яті** (рекомендовано 512 МБ або вище).
- 1,75 ГБ вільного дискового простору (350 МБ для установки Mathcad, 1,4 ГБ для зберігання тимчасових **файлів** під час установки).
- Привід [CD-ROM](#) або [DVD](#) (лише для установки з диска).
- **Графічна карта** [SVGA](#) або вище і **монітор**.
- Миша або інший вказівний пристрій.
- Адаптер TCP/IP [Ethernet](#).

**Загальна характеристика:**

Текстовий редактор Word є одним з найпоширеніших текстових редакторів. Це обумовлюється його численними перевагами, до яких у першу чергу належать широкі функціональні можливості. Важко знайти таку, задачу при роботі з текстами, яку не можна було б розв'язати засобами Word. Текстовий редактор Word для Windows (далі просто Word) входить до групи програм Microsoft Office. Крім текстового редактора, ця група включає електронну таблицю Excel і систему управління базою даних Access, тобто основні програми, які можуть використовуватися для формування документообігу в установах. Широкому використанню Word сприяють також вбудовані в нього, засоби перетворення файлів, створених іншими текстовими редакторами, в файли формату Word і навпаки. Існує декілька версій Word для Windows.

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

Адаптація до вимог користувача

**Microsoft Word** має потужні засоби для адаптації до вимог конкретного користувача. За їх допомогою можна змінити зовнішній вигляд екрана редактора, параметри редагування, перегляду, збереження і друку документів. Ці засоби реалізуються командами меню. Команда **Сервіс/ Параметри** виводить на екран вікна діалогу параметри.

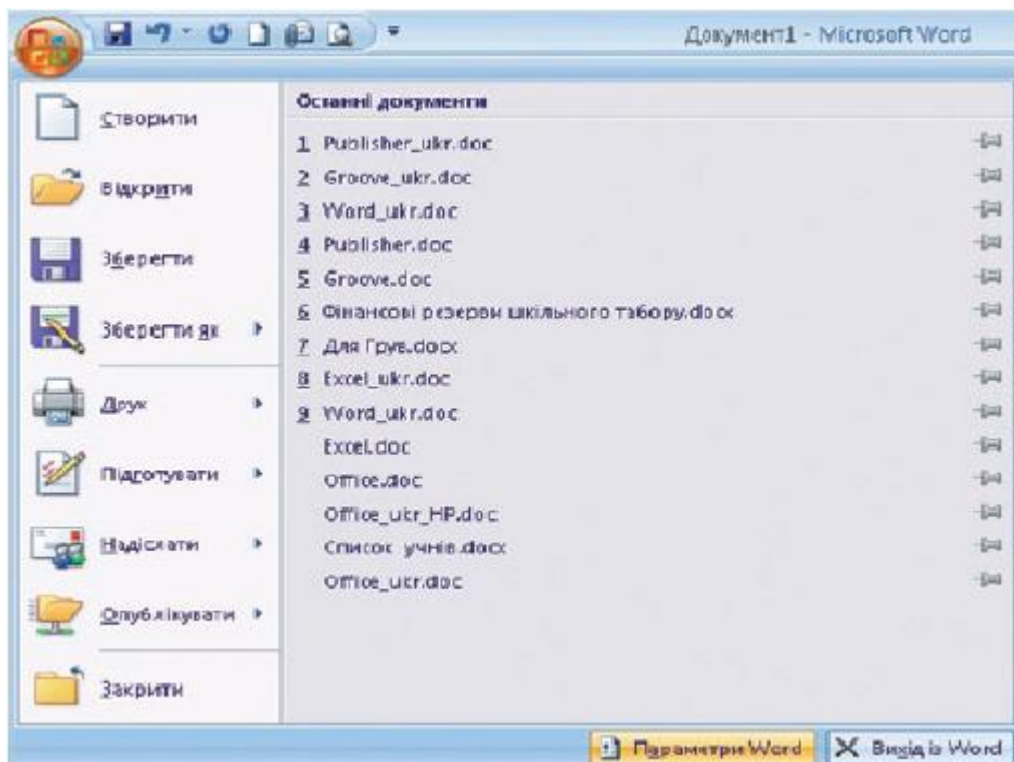
Вікно має ряд вкладок. Розгорнувши певну вкладку, можна встановити відповідні параметри.

У будь-який момент роботи з **Microsoft Word** користувач може одержати допомогу декількома способами. Для одержання довідки про команду або елемент вікна слід натиснути кнопку стандартної панелі інструментів, встановити курсор миші (який при цьому набуде форми знака питання) на вибраний елемент і натиснути ліву кнопку миші.

Вікно довідки містить у собі вкладку «Поиск», яка дозволяє вести тематичний пошук за введеним критерієм. Відображення попереднього вибраного довідкового тексту здійснюється натискуванням кнопки назад. Панель інструментів «Стандартная» містить кнопку **Мастер подсказок**. В разі натискування цієї кнопки на екрані з'являється рядок, у який майстер, слідкуючи за діями користувача, дає контекстуальну підказку про виконання наступних дій.

### **Основні параметри текстового редактора**

Доступ до основних параметрів текстового редактора можна отримати, клацнувши кнопку **Параметри Word** у меню **кнопки Office**. Також можна основні параметри текстового редактора задавати за допомогою команди **Сервіс\Параметри**.



Коли у Microsoft Office Word 2007 ви клацаєте кнопку Параметри Word у меню кнопки Office, відкривається діалогове вікно Параметри Word. Якщо в лівій частині вікна вибрати групу параметрів, у правій його частині - відобразатимуться окремі параметри цієї групи.

### Стилі та їх використання

Важливим засобом форматування ще з перших версій Word були стилі. Стиль — це набір параметрів форматування, за допомогою яких визначаються шрифт, оформлення абзацу, нумеровані та марковані списки, поля та тіні, перевірка правопису тощо.

Стилі можна використовувати як комплексний інструмент форматування. Також їх застосовують як до цілих абзаців, так і до окремих слів. Розрізняють стилі для абзаців та стилі для символів.

Microsoft Office Word 2007 пропонує вже готові стилі, що містяться в колекції стилів. За допомогою динамічного відображення змін можна побачити, який вигляд набуде текст, якщо активувати той чи інший стиль. Коли ви форматуєте абзац, використовуючи стиль, то застосовуєте до нього всі параметри форматування, задані у стилі.



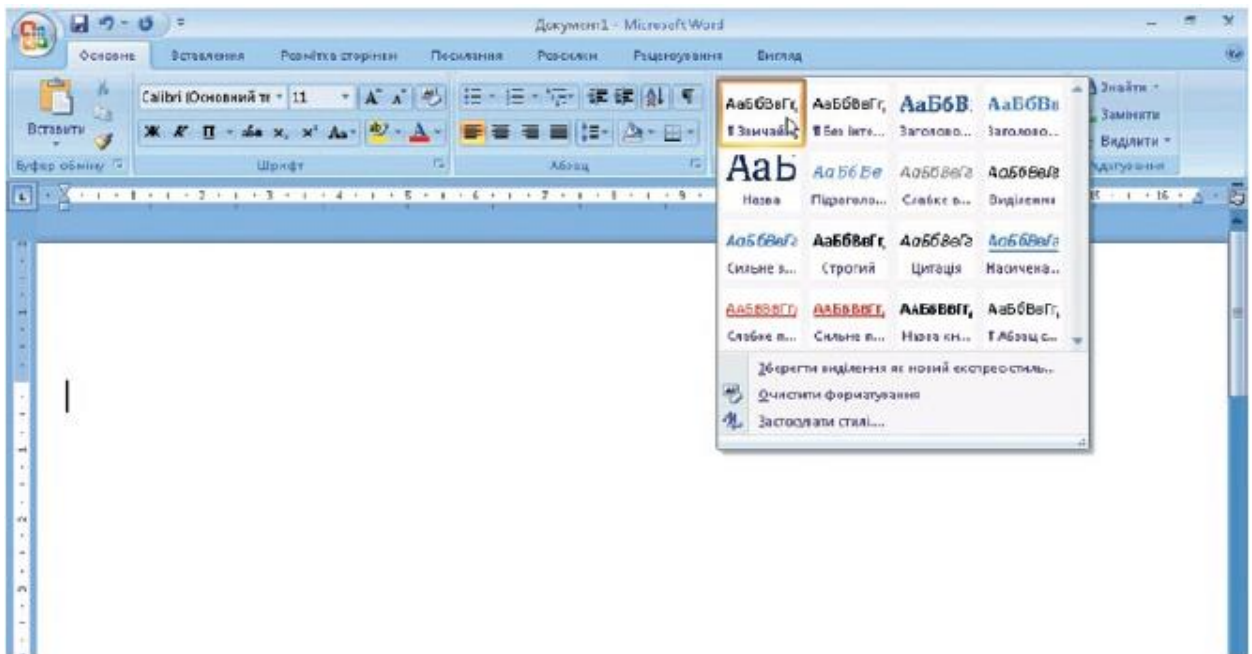
## Інструкції щодо застосування стилю

Наведіть вказівник миші на абзац, стиль якого ви хочете змінити. Помістіть курсор у будь-якому місці абзацу.

На вкладці Основне знайдіть область Стили та клацніть кнопку Додатково.

У меню стилів виберіть стиль, що найкраще підходить для абзацу (рис. 8). Коли обиратимете стиль, зверніть увагу, як змінюється оформлення абзацу, хоча ви ще не підтвердили вибір стилю. Діє функція динамічного попереднього перегляду змін.

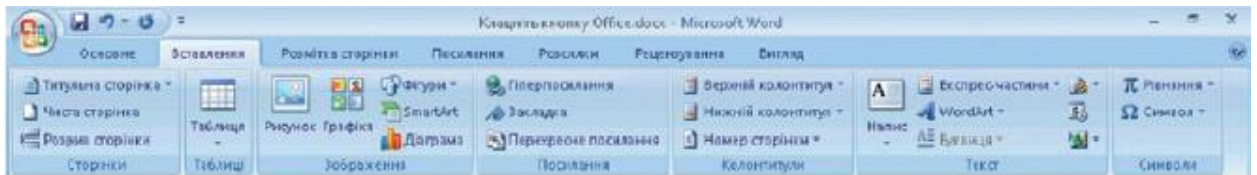
Абзац зміниться відповідно до ваших потреб відразу після того, як ви підтвердите вибір стилю.



## Вставлення зображення в текст

Інструменти для вставлення у текст зображень, як і команди для додавання інших об'єктів, зокрема діаграм, графічних об'єктів SmartArt™ та фігур, містяться на вкладці Вставлення. Якщо клацнути

кнопку Рисунок, то у вікні, що відкриється, можна буде вибрати будь-який файл із зображенням для вставлення його в текст.



Діалогове вікно для вибору зображень було наявне й у попередніх версіях текстового редактора. Остання версія дає змогу працювати із різними форматами зображень, зокрема EMF, WMF, JPG, JPEG, JPE, PNG, BMP та GIF.

У разі вставлення рисунка відображається контекстна вкладка Знаряддя для зображення, на якій можна знайти додаткові інструменти для редагування зображення.

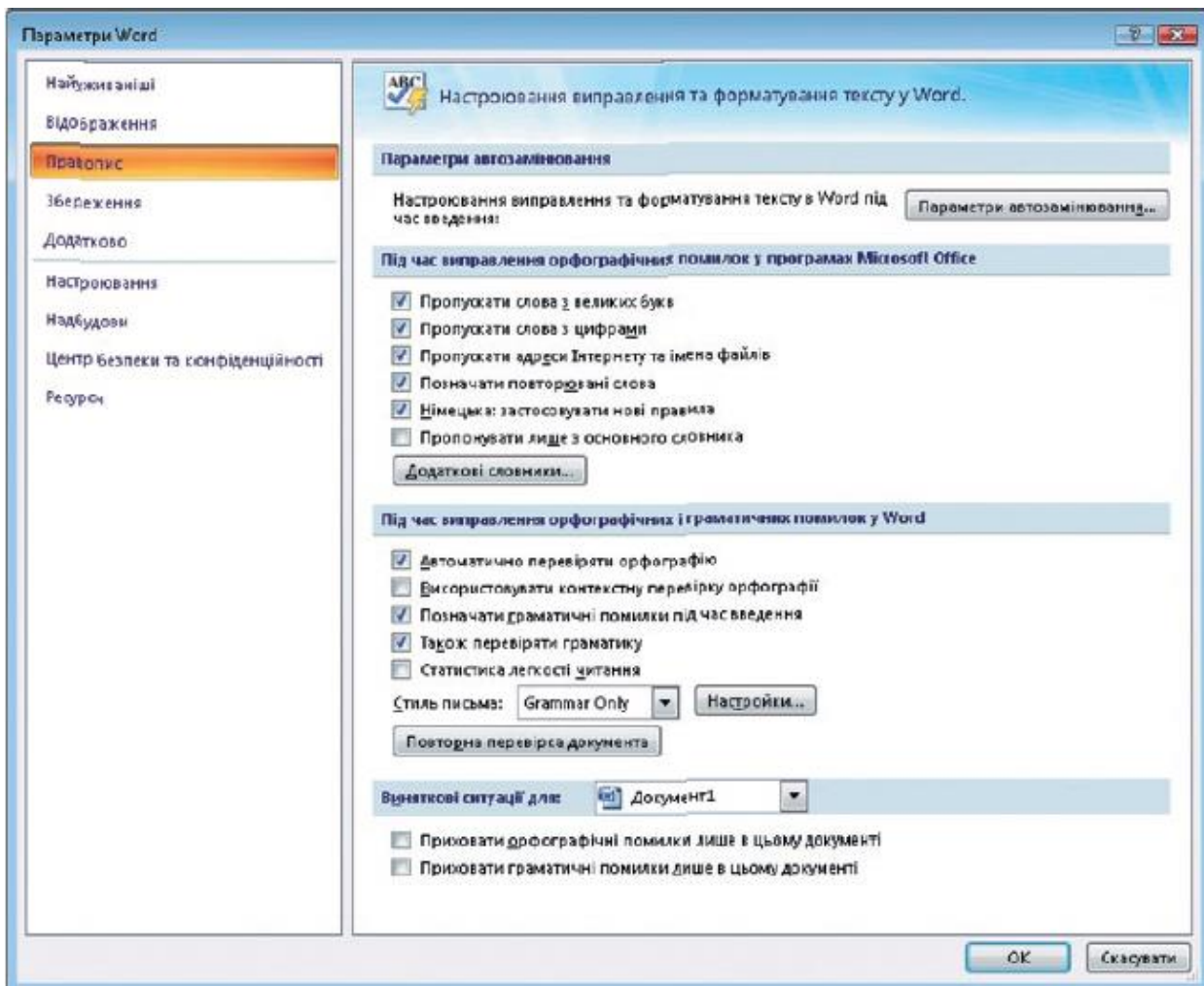
### **Додавання картинки до документа**

Щоб додати картинку до документа, слід виконати такі дії:

- \* Клацніть вкладку Вставка.
- \* Клацніть кнопку Графіка. У правій частині екрана відобразиться панель Картинки.
- \* Знайдіть необхідну картинку за допомогою поля Шукати.
- \* Коли ви знайдете потрібне зображення, клацніть його. Воно автоматично розміститься у документі там, де було встановлено курсор.

### **Автозамінювання**

У діалоговому вікні Параметри Word можна ввімкнути автозамінювання для перевірки орфографії та граматики. Поширені граматичні помилки підкреслюватимуться безпосередньо під час введення тексту. Засіб автозамінювання можна активувати не лише у Microsoft Office Word 2007, а й у поданнях Microsoft Office Outlook 2007.



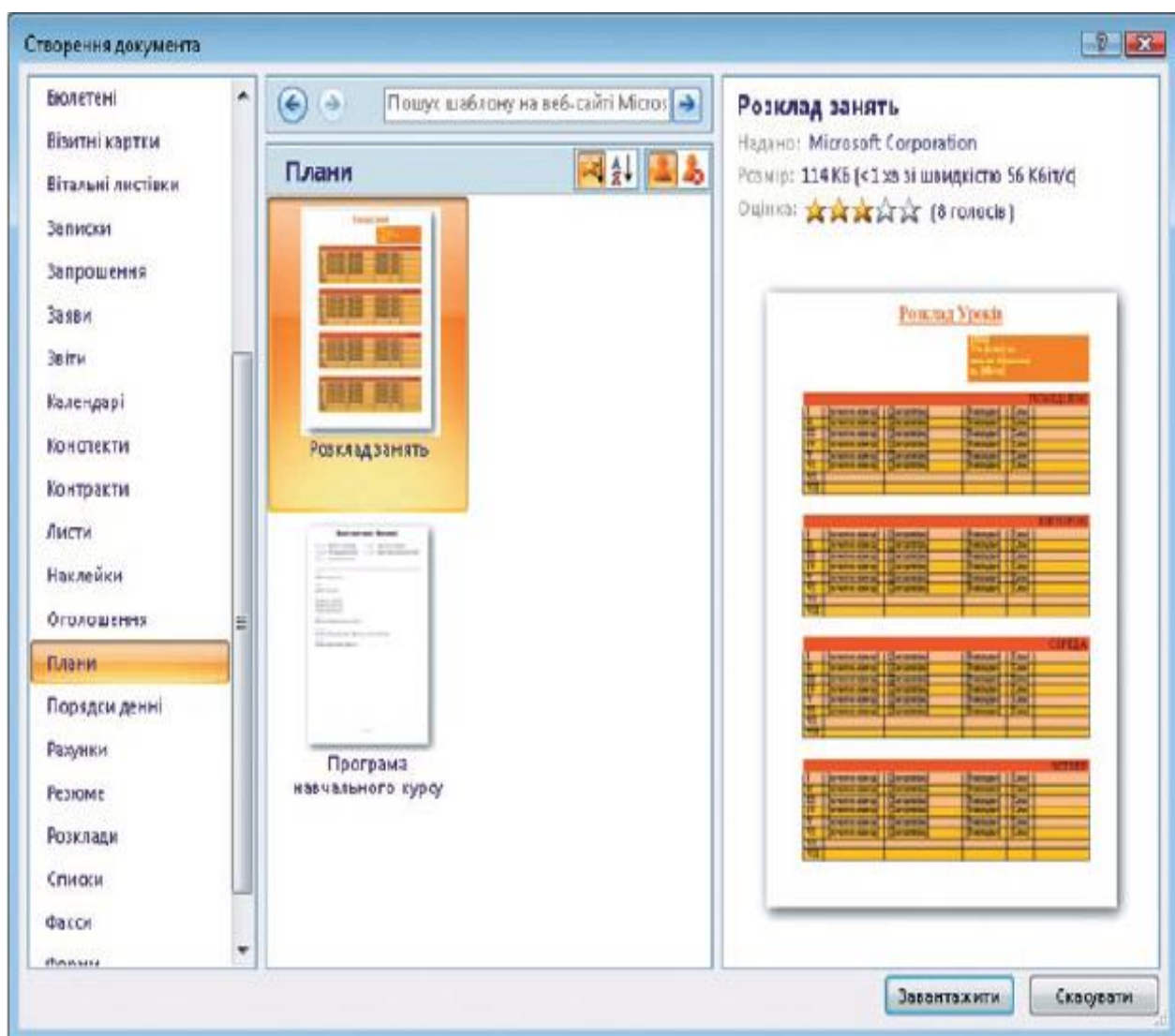
## Шаблони

Шаблони — це готові зразки різних документів. Вони призначені для того, щоб полегшити та прискорити роботу користувача. Шаблони містять текст, зображення та інші об'єкти, то ж вам потрібно докласти небагато зусиль, щоб створити остаточний документ. Брошури, бюлетені, листи та факси — це типові приклади шаблонів. У шкільному середовищі можна користуватися різноманітними шаблонами для написання повідомлень та листів учням або їх батькам.

У програмі Microsoft Office Word 2007 також забезпечується підтримка різноманітних шаблонів. Зокрема, користувачам

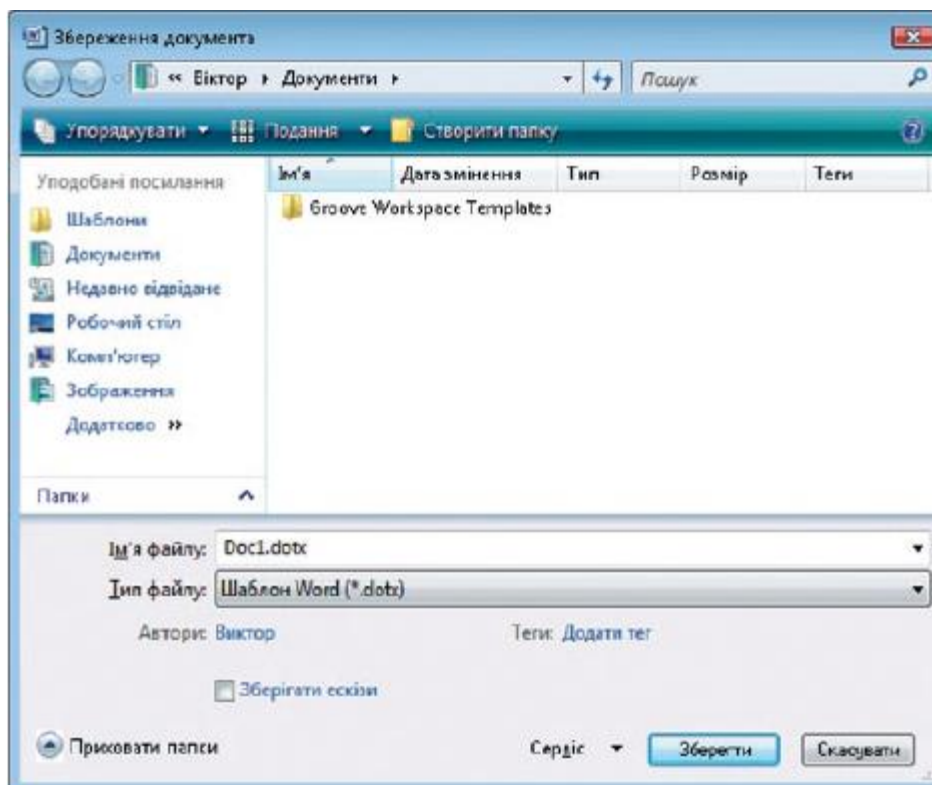
пропонуються тематичні шаблони. Їх можна знайти у програмах системи Microsoft Office або у додаткових програмах та рішеннях. Одну з таких програм — Learning Essentials for Microsoft Office — призначено для освіти, зокрема для шкіл. Велику бібліотеку шаблонів та інші додаткові матеріали можна знайти на інформаційному порталі Microsoft Office Online.

Наприклад, у школі для ведення журналу, в якому зазначатиметься розклад уроків, можна користуватися шаблоном Плани



### Збереження шаблонів

Шаблони створюють так само, як і документи. Для цього потрібно виконати ті ж самі дії, що й у попередній версії програми. Зміниться лише формат і розширення файлу.



## Рівняння

Якщо ви хочете вставити формулу в документ, відкрийте вкладку Вставлення і в області Символи клацніть кнопку Рівняння. Відобразиться список вбудованих рівнянь, в якому виберіть потрібне. Обране рівняння з'явиться в документі у тому місці, де було встановлено курсор. Щоб відредагувати рівняння, клацніть його та впишіть у нього потрібні значення.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 5}}{2}$$

Якщо ви хочете написати власну формулу, клацніть кнопку Рівняння, виберіть команду Вставити нову формулу, вставивши у такий спосіб формулу в документ. Після цього її можна змінювати.

Якщо ви застосуєте цей спосіб, відобразиться контекстна вкладка Робота з формулами. На ній ви знайдете різні інструменти, символи та структури

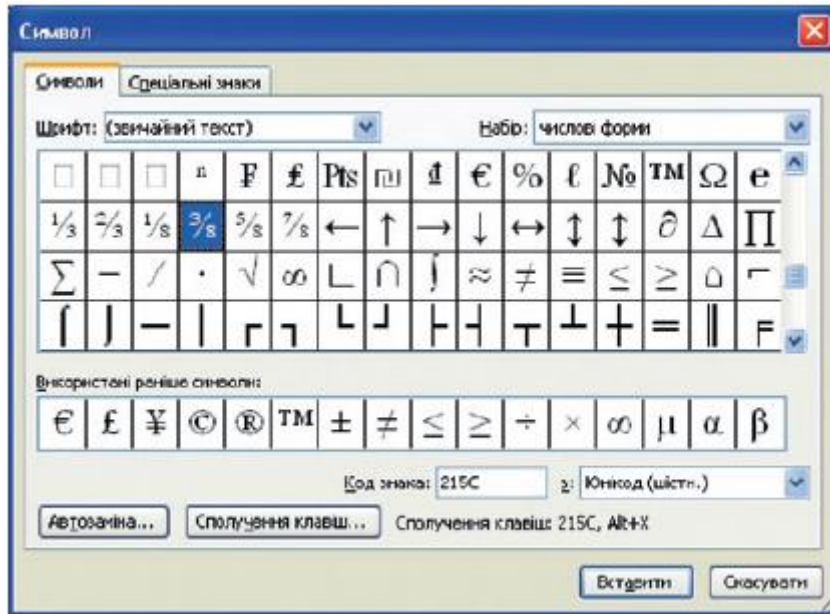


## Символи

У робочому середовищі Word можна використовувати символи різних типів, які активуються за допомогою вкладки Вставлення. В області Символи клацніть кнопку Символ і виберіть символ, який необхідно вставити у документ

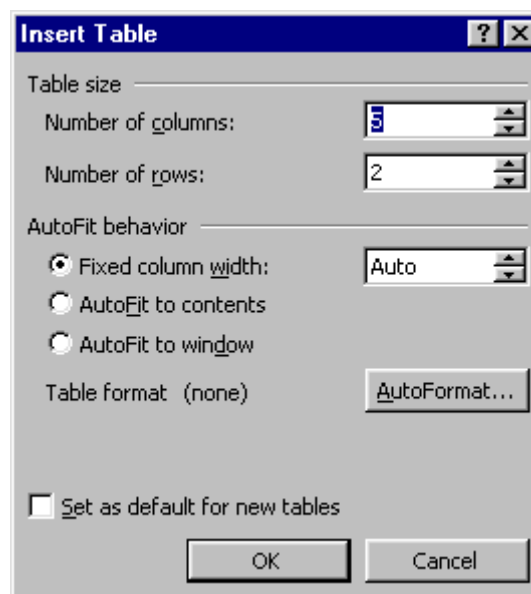


Якщо клацнути кнопку Інші символи, на екрані буде відображено набір додаткових графічних символів, які також можна вставляти у документ. Для вставлення символу досить лише клацнути його мишею. У попередніх версіях програми також можна було вставляти символи



## Створення таблиць

Таблицю стандартної конфігурації можна створити за допомогою команди Table/Таблиця и Insert/Добавить и Table/Таблиця



У діалоговому вікні Insert Table/ Вставка таблиці вказують кількість стовпців та рядків. Заздалегідь можна встановити ширину стовпців, зокрема:

Fixed column width/Постоянная - ширина стовпців фіксується у полі праворуч;

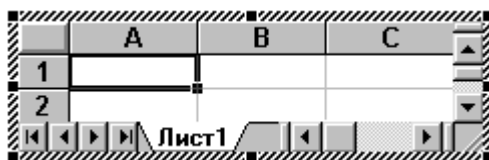
AutoFit to contents/По содержимому - на екран виводиться таблиця, яка має мінімальну ширину;

AutoFit to windows/По ширине окна - утворюється таблиця шириною робочого екрана зі стовпцями однакової ширини;

Параметр Set as default for new tables/По умолчанию для новых таблиц дає змогу створювати наступні таблиці такого ж виду.

Таблицю стандартної конфігурації, але без можливості налаштування додаткових параметрів, можна створити також за допомогою кнопки піктографічної панелі. Після натискання на кнопку потрібно у необхідному полі зі структурою таблиці виокремити потрібну кількість рядків і стовпців. Після відпускання клавіші миши таблиця вибраного розміру буде введена в документ.

Таблицю довільної конфігурації можна намалювати за допомогою команди Table/Таблица і DrawTable/Нарисовать таблицу або натисканням на кнопку піктографічної панелі Standard/Стандартная. Після виконання цих операцій на екрані з'являється піктографічна панель Tables and Borders/Таблицы и границы, де потрібно натиснути на кнопку . Курсор набуде вигляду олівця. Натиснувши на ліву клавішу миші і, не відпускаючи її, малюють рамку бажаного розміру. Для внутрішнього окреслення таблиці треба підвести курсор до потрібного місця на зовнішній рамці і потягти курсор до протилежного боку. Для зміни внутрішнього окреслення активізують кнопку «гумка», підводять до непотрібного відрізка і натискають ліву клавішу миші. Для виходу з режиму «рисование» таблиці потрібно повторно натиснути на активну піктографічну кнопку.



Третій тип таблиці застосовується у випадку, якщо потрібно використати можливості табличного процесора Excel. Для цього користуються кнопкою піктографічної панелі Insert Microsoft Excel Worksheet/Добавить таблицу Excel. Після виокремлення потрібної кількості комірок на екрані можна побачити таблицю, оточену зі всіх



боків характерною рамкою, а також командний рядок і піктографічні панелі редактора Excel.

Щоб вийти із цього режиму треба ввести курсор за межі таблиці і клацнути клавішею миші. Для внесення виправлень потрібно двічі клацнути всередині таблиці. Така таблиця є вбудованим об'єктом Excel і тому засоби редагування та форматування процесора Word 2000 до неї не застосовуються.

Текстовий процесор Word 2000 надає три способи створення таблиці в документі (у всіх випадках курсор треба розмістити у місці документа, де буде таблиця):

*Рекомендована література: 1, 7.*

## ***Практичне заняття №2.***

### ***Система табличної обробки даних Excel. Параметри сторінки, робоча область, книга, лист***

*Мета заняття:* Засвоїти основні терміни та поняття. Навчитись вводити інформацію в документах Excel.

#### **Теоретичні відомості**

**Microsoft Excel** – табличний процесор, програма для створення й обробки електронних таблиць. Ярлик Microsoft Excel має вигляд на рис. 1.

Microsoft Excel дозволяє працювати з таблицями в двох режимах:

\* **Обычный** – найбільш зручний для виконання більшості операцій.

\* **Разметка страниц** – зручний для остаточного форматування таблиці перед друкуванням. Межі між сторінками у цьому режимі відображаються синіми пунктирними лініями. Межі таблиці – суцільною синьою лінією, пересуваючи яку можна змінювати розмір таблиці.

Для переходу поміж режимами **Обычный** і **Разметка страниц** використовуються відповідні пункти у меню **Вид**.

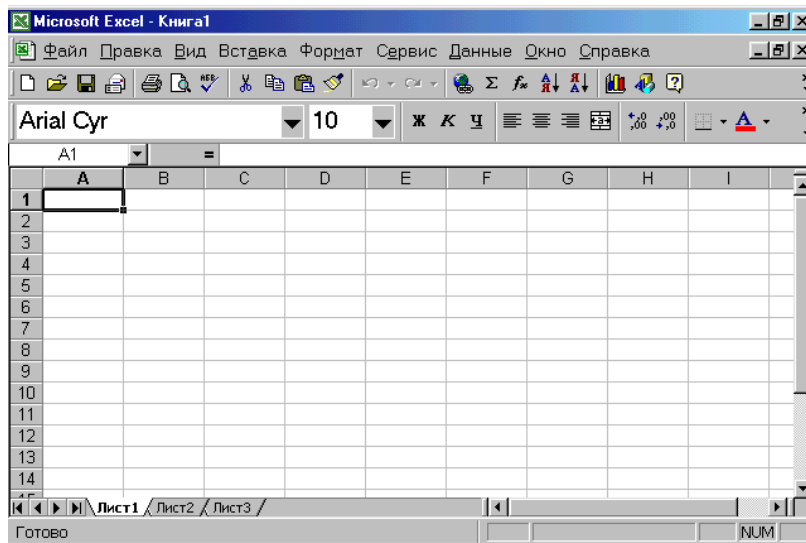


Рис.1. Вікно Microsoft Excel

## Меню

Під заголовком вікна знаходиться рядок меню, через який можна викликати будь-яку команду Microsoft Excel. Для відкриття меню необхідно клацнути мишею на його імені. Після чого з'являться ті команди цього меню, які вживаються найчастіше (рис.2).

Якщо клацнути на кнопці  у нижній частині меню то з'являться усі команди цього меню (рис.3).

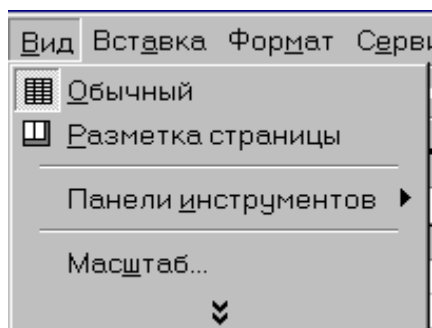


Рис.2

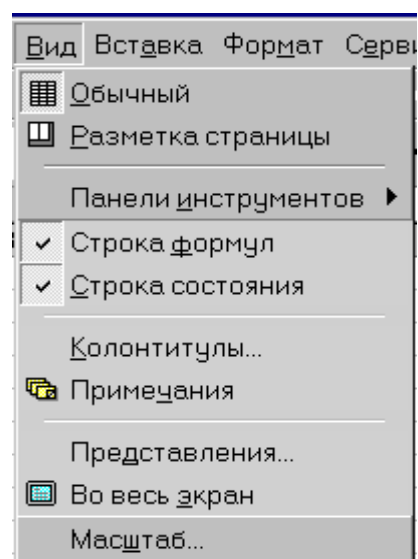


Рис.3

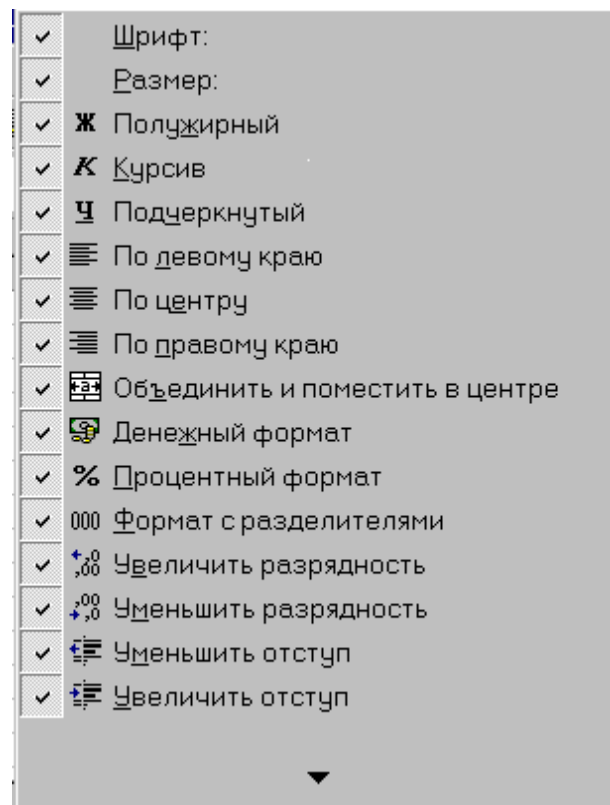


Рис.5

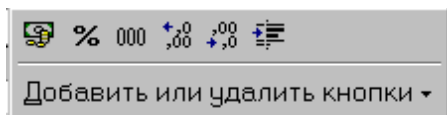



Рис. 4

## Панелі інструментів

Під рядком меню розташовані панелі інструментів, що складаються з кнопок з рисунками. Кожній кнопці відповідає команда, а малюнок на цій кнопці передає значення команди. Більшість кнопок дублюють найбільш часто вживані команди, доступні в меню. Для виклику команди, зв'язаної з кнопкою, необхідно натиснути мишею на цій кнопці. Якщо навести покажчик миші на кнопку й трохи почекати, поруч з'явиться рамка з назвою команди.

За звичаєм під рядком меню знаходяться дві панелі інструментів – **Стандартная** і **Форматирование**. Щоб вивести,

або забрати панель з екрану слід вибрати в меню **Вид** пункт **Панели инструментов**, а потім натиснути на ім'я потрібної панелі. Якщо панель присутня на екрані, то навпроти її імені буде стояти позначка ✓. Якщо для виведення усіх кнопок на панелі не достатньо місця, то виводяться кнопки, які були ужиті останніми. Якщо натиснути на кнопку  у кінці панелі, то з'являться інші кнопки (рис.4). При натисканні на кнопку **Добавить или удалит кнопки** з'явиться меню (рис.5), в якому можна вивести або забрати кнопку з панелі.

Також для зміни складу панелі інструментів можна у меню **Сервис** вибрати пункт **Настройка**. У діалоговому вікні необхідно вибрати вкладку **Команды**. У переліку **Категории** необхідно вибрати групу кнопок, після чого у переліку **Команды** з'являються кнопки цієї групи. Щоб додати кнопку до панелі інструментів слід пересунути її з діалогового вікна в потрібну позицію меню. Процес встановлення кнопки завершується натисканням кнопки **Закреть**. Для видалення кнопки з панелі інструментів необхідно пересунути її в діалогове вікно **Настройка**.

Керувати панелями інструментів зручно за допомогою контекстного меню (рис.6), яке викликається натисканням правої клавіші миші на будь-якій кнопці.

Під панелями інструментів Microsoft Excel за звичаєм знаходиться рядок формул, а у нижній частині вікна рядок стану. Щоб вивести або забрати ці рядки слід у меню **Вид** вибирати відповідні пункти: **Строка формул** або **Строка состояния**.

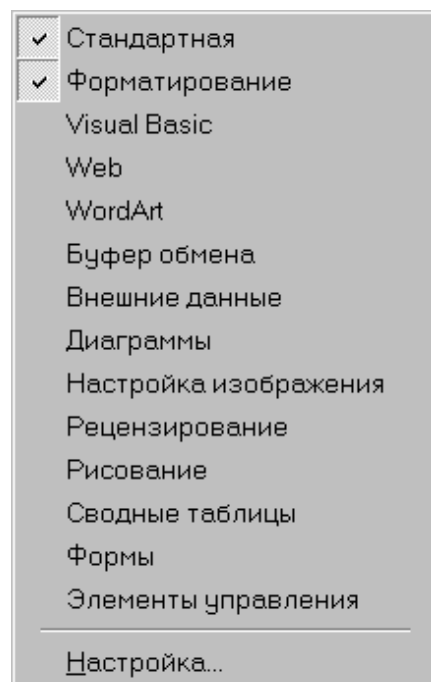


Рис.6

## Виділення елементів таблиці

Одне з комірок таблиці завжди є **активним**, активна комірка виділяється рамкою. Щоб зробити комірку активною, потрібно клавішами керування курсором підвести рамку до цієї комірки або натиснути на ньому мишею.

Для виділення декількох суміжних комірок необхідно установити покажчик миші на одному з комірок, натиснути ліву

кнопку миші і, не відпускаючи її, розтягнути виділення на всю ділянку. Для виділення декількох несуміжних груп комірок слід виділити одну групу, натиснути клавішу **Ctrl** і, не відпускаючи її, виділити інші комірки.

Щоб виділити цілий стовпець або рядок таблиці, необхідно натиснути мишею на його імені. Для виділення декількох стовпців або рядків слід натиснути на імені першого стовпця або рядку і розтягнути виділення на всю ділянку. Для виділення декількох аркушів необхідно натиснути **Ctrl** і, не відпускаючи її, натискати на ярликах аркушів.



Рис. 7

### Заповнення комірок

Для введення даних у комірку необхідно зробити її активною і ввести дані з клавіатури. Дані з'являться у комірці та у рядку редагування (Рис. 7). Для завершення введення слід натиснути **Enter** або одну з клавіш керування курсором. Процес введення даних закінчиться й активним буде сусідня комірка.

Щоб відредагувати дані у комірці, необхідно:

1. зробити комірку активною і натиснути клавішу **F2**, або двічі натиснути у комірці мишею;
2. у комірці з'явиться текстовий курсор, який можна пересунути клавішами керування курсором у потрібне місце і відредагувати дані;
3. вийти з режиму редагування клавішею **Enter**.

**Увага! Перед виконання будь-якої команди Microsoft Excel слід завершити роботу з вічком, тобто вийти з режиму введення або редагування.**

### Формули

#### Порядок введення формули

Вводити формулу треба зі знака рівності. Це треба для того, щоб Excel зрозумів, що в клітинку вводиться саме формула, а не дані.

Виділимо довільну клітинку, наприклад A1. У рядку формул введемо  $= 2 + 3$  і натиснемо **Enter**. У комірці з'явиться результат (5). А в рядку формул залишиться сама формула.

A1		fx =2+3		
	A	B	C	
1	5			
2				

Проекспериментуйте з різними арифметичними операторами: додавання (+), віднімання (-), множення (\*), ділення (/). Щоб їх правильно використовувати треба чітко уявляти їхній пріоритет.

1. У першу чергу виконуються вирази всередині дужок.
2. Множення і ділення мають більш високий пріоритет ніж додавання і віднімання.
3. Оператори з однаковим пріоритетом виконуються зліва направо.

Моя вам порада - **ВИКОРИСТОВУЙТЕ** Дужки. У цьому випадку ви забезпечите себе від випадкової помилки в обчисленнях з одного боку, а з іншого - дужки значно полегшують читання і аналіз формул. Якщо у формулі кількість закривають і відкривають дужок не збігається, Ексел видасть повідомлення про помилку і запропонує варіант її виправлення. Відразу після введення закриває дужки Ексел відображає жирним шрифтом (або іншим кольором) останню пару дужок, що дуже зручно при наявності у формулі великої кількості дужок.

Тепер давайте спробуємо попрацювати з використанням у формулах посилань на інші клітинки. Введіть у клітинку A1 число 10, а в комірку A2 - число 15. У клітинці A3 введіть формулу = A1 + A2. У клітинці A3 з'явиться сума осередків A1 і A2 - 25. Поміняйте значення комірок A1 і A2 (але не A3!). Після зміни значень в комірках A1 і A2 автоматично перераховується значення клітинки A3 (згідно формули).

A3		fx =A1+A2			
	A	B	C	D	
1	10				
2	15				
3	25				
4					

Щоб не помилитися при введенні адрес клітинок, можна використовувати при введенні посилань миша. У нашому випадку треба виконати наступне:

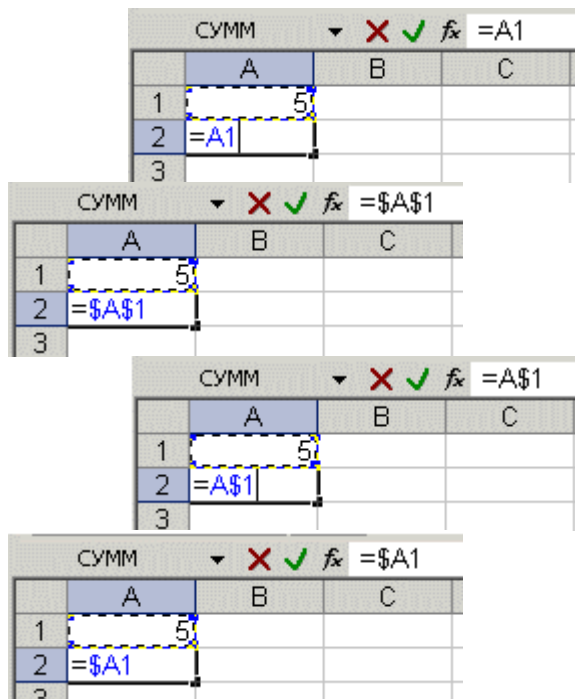
1. Виділити клітинку A3 і ввести в рядку формул знак рівності.
2. Клацнути на комірці A1 і ввести знак плюс.
3. Клацнути на комірці A2 і натиснути **Enter**.

Результат буде аналогічним.

### Відносні, абсолютні і змішані посилання

Відносне посилання вказує на клітинку, згідно з її положення щодо осередку, яка містить формулу. Позначення відносною осередку - A1. Абсолютне посилання вказує на клітинку, місце розташування якої незмінно. Позначення абсолютної осередку - \$ A \$ 1. Змішана посилання містить комбінацію відносною й абсолютної посилань - \$ A1, A \$ 1.

Для швидкої зміни типу посилання використовується клавіша F4. Введіть у клітинку A1 будь-яке число. У комірці A2 введіть формулу = A1. Потім натискайте клавішу F4. Після кожного натискання клавіші тип посилання буде змінюватися.



Щоб краще розібратися у відмінностях посилань, давайте проекспериментуємо. Для початку розберемо відносні посилання. Введіть у клітинки наступні значення:

A1 - 20 B1 - 200

A2 - 30 B2 - 300

У комірці A3 введіть формулу = A1 + A2 і натисніть **Enter**.

	A3		fx =A1+A2
	A	B	C
1	20	200	
2	30	300	
3	50		
4			

Тепер встановіть курсор на правий нижній кут комірці A3, натисніть праву кнопку миші і протягніть на клітинку B3 і відпустіть кнопку миші. З'явиться контекстне меню, в якому треба вибрати "Копировать ячейки".

	A3		fx =A1+A2		
	A	B	C	D	E
1	20	200			
2	30	300			
3	50				
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Копировать ячейки

Заполнить

Заполнить только форматы

Заполнить только значения

Після цього значення формули з комірці A3 буде скопійовано в клітинку B3. Активізуйте комірці B3 і подивіться яка формула вийшла - B1 + B2. Чому так вийшло? Коли ми записали в комірці A3 формулу A1 + A2, Excel інтерпретував цей запис так: "Взяти значення з комірці, розташованої в поточному стовпці на два рядки вище і скласти із значенням клітинки, розташованої в поточному стовпці на один рядок вище". Тобто скопіювавши формулу з клітинки A3, наприклад, у комірці C43, ми отримаємо - C41 + C42. Ось в цьому принагідність відносних посилань, формула як би сама під влаштується під наші завдання.

	B3		fx =B1+B2
	A	B	C
1	20	200	
2	30	300	
3	50	500	
4			



Розглянемо тепер абсолютні посилання.

Введіть у клітинки наступні значення:

A1 - 20 B1 - 200

A2 - 30 B2 - 300

Введіть у клітинку C1 число 5.

У комірку A3 введіть наступну формулу = A1 + A2 + \$ C \$ 1.

Аналогічним чином скопіюйте формулу з A3 на B3. Подивіться що вийшло. Відносні посилання "під лаштувалися" під нові значення, а от абсолютна - залишилася незмінною.

	A	B	C	D
1	20	200	5	
2	30	300		
3	55	505		
4				

Спробуйте тепер самі по експериментувати зі змішаними посиланнями і подивіться як вони працюють. Можна посилатися на інші аркуші тієї ж книги точно так, як і на клітинки поточного аркуша. Навіть можна посилатися на листи інших книг. У цьому випадку посилання буде називатися зовнішньою посиланням.

Наприклад, щоб записати в комірку A1 (Лист 1) посилання на комірку A5 (Лист2), треба виконати наступне:

- Виділити клітинку A1 і ввести знак рівності;
- Клацніть на ярлику "Лист 2";
- Клацніть на комірці A5 і натисніть клавішу введення;
- Після цього буде активізований знову Лист 1 і в комірці A1 з'явиться наступна формула = Лист2! A5.

Посилання на клітинку з іншої книги буде виглядати так –  
= [Кніга2] Лист2! A5.

Редагування формул відбувається аналогічно редагуванню текстових значень у вічках. Тобто треба активізувати клітинку з формулою виділенням або подвійним клацанням миші, а потім провести редагування, використовуючи, при необхідності, клавіші **Del**, **Backspace**. Фіксація змін виконується клавішею **Enter**.

## Використання тексту в формулах

З текстовими значеннями можна виконувати математичні операції, якщо текстові значення містять тільки такі символи: Цифри від 0 до 9, + - \* /

Ще можна використати п'ять символів числового форматування:

\$% () пробіл

При цьому текст повинен бути укладений у подвійні лапки.

Неправильно: = \$ 55 + \$ 33

Правильно: = "\$ 55" + \$ "33"

При виконанні обчислень Excel перетворює числовий текст в числові значення, так результатом вищевказаної формули буде значення 88.

Для об'єднання текстових значень служить текстовий оператор & (амперсанд). Наприклад, якщо клітинка A1 містить текстове значення "Юрій", а осередок A2 - "Кордик", то ввівши в клітинку A3 наступну формулу = A1 & A2, отримаємо "ЮрійКордик". Щоб вставити між ім'ям і прізвищем треба написати так = A1 & " " & A2. Амперсанд можна використовувати для об'єднання осередків з різними типами даних. Так, якщо в комірці A1 знаходиться число 10, а в комірці A2 - текст "мішків", то в результаті дії формули = A1 & A2, ми отримаємо "10мішків". Причому результатом такого об'єднання буде текстове значення.

## Порядок виконання роботи

1. Запустити редактор Excel за допомогою головного меню або піктограми на робочому столі.


2. Документ, який перед вами на екрані, називається **Книгою**. Кожна Книга містить в собі **Листи** (автоматично редактор в кожній Книзі розташовує 3 листа), а Листи поділяються на сторінки. Панель Інструментів Excel подібна до панелі інструментів Word, але на ній ще присутній рядок формул, на якому відображаються імена активних осередків та інформація, що в них міститься.

3. Послідовно зробіть активними осередки A1, B2, C4, та зверніть увагу, що при цьому змінюється в рядку формул. Для того, щоб зробити будь-який осередок активним достатньо

виділити його мишею. Переміщення по листу здійснюється або за допомоги клавіш управління курсором або за допомогою миші.

4. На листі1 в осередку A1 введіть своє прізвище та ім'я. Ваш запис вийшов за границі осередку, але фактично він знаходиться в A1: якщо ви перейдете до A2, то рядок формул при цьому буде пустий. Поверніться до A1.

5. Об'єднайте осередки, де розташований ваш запис.

Для цього виділіть їх, а потім натиснути кнопку  (об'єднати та розмістити по центру) або викликати підменю **Формат ячеек** з меню **Формат**, вибрати закладку **Выравнивание** та встановити флажок біля **Объединение ячеек**.

**Примітка.** Команда **Формат ячеек** також знаходиться у контекстному меню або викликається за допомогою клавіш Ctrl+1.

6. Самостійно ознайомтесь з закладками **Выравнивание**, **Шрифт**, **Граница**, **Вид** із меню **Формат ячеек**.

7. За допомогою миші або клавіш Ctrl+PgDown перейдіть на Лист2. Для повернення на Лист1 можна використати клавіші Ctrl+PgUp.

8. Створіть там таку таблицю:

Мат. аналіз	Вищ. алгебра	Аналіт. геометрія	Історія

9. За допомогою буфера обміну скопіюйте цю таблицю на Лист1, так щоб перший осередок цієї таблиці розташовувався в осередку C1. Для вставки інформації з буфера обміну не потрібно виділяти всі осередки, достатньо встановити курсор на той осередок звідки почнеться таблиця.

10. Самостійно ознайомтесь з підменю **Параметры страницы** з меню **Файл**.

11. Перейменуйте Лист1 на Сесія 1, а Лист2 на Оцінки. Для цього потрібно подвійним натискання миші вибрати потрібний ярличок Листа та ввести нове ім'я поверх старого.

12. Збережіть створений файл до себе в папку під іменем Файл1.

13. Не закриваючи цього файлу створіть новий файл Книга2 та збережіть його, не змінюючи імені.

14. Якщо вам необхідно працювати з декількома книгами одразу, то для того, щоб полегшити процес відкриття всіх Книг можна зберегти їх як **Робочу Область**. Для цього виберіть команду **Сохранить рабочую область** із меню **Файл**, та

збережіть в свою папку під іменем Область1. Зверніть увагу, що розширення файла Область1 буде xlw.

15. Закрийте Excel.

16. Знову запустіть Excel та відкрийте файл Область1.

При цьому повинні відкритися файли Файл1 та Книга2

17. Завершіть роботу з редактором Excel.

### **Практичне заняття №3.**

#### **Основи роботи в MS Office Power Point: оформлення презентацій**

*Мета заняття:* ознайомитися зі структурою та основними можливостями редактора презентацій, вивчити структуру слайда та способи його відображення при редагуванні, ознайомитися зі способами оформлення слайдів і з основними об'єктами оформлення.

**PowerPoint** - це програма для створення презентацій, причому одна з кращих. За допомогою **PowerPoint** можна створити різні слайд-шоу: Бізнес-презентації, Презентації продажів, Лекції, Слайд-шоу для Інформаційних станцій, Інформаційні табло, **Internet**-презентації. **PowerPoint** дозволяє організувати презентацію навіть у разі відсутності доповідача.

Презентація **PowerPoint** складається з одного або кількох слайдів. Кожен слайд може містити текст, графічні та інші елементи. Програма пропонує ряд інструментів, які дозволяють легко форматувати й створювати привабливі слайди.

1. Натисніть на кнопці **Пуск (Start)**.

2. У меню Пуск наведіть курсор миші на команду. **Всі програми (All Programs)**.

Або ж підведіть покажчик миші до команди **Програми (Programs)** і затримайте його на кілька секунд

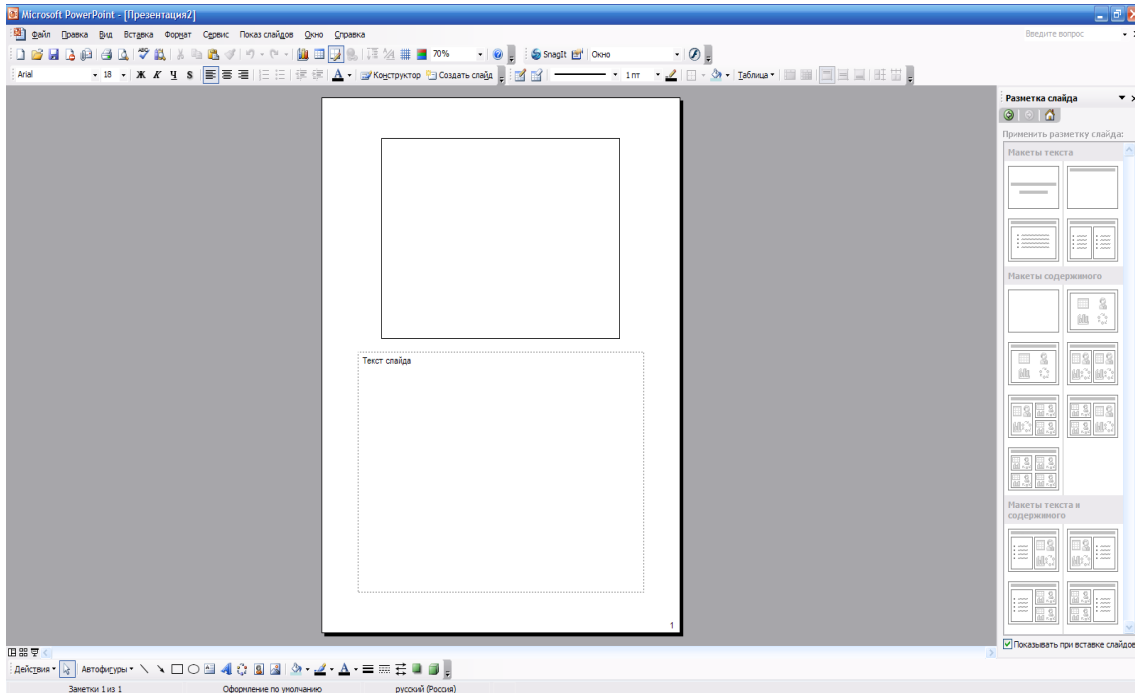
3. Клацніть на **Microsoft Office**, а потім - на **Microsoft PowerPoint 2003**.

#### **Додавання нотаток**

**Нотатки** - це додаток до слайда. Вони не з'являються на самому слайді, а відображаються окремо. З кожним слайдом презентації пов'язана окрема сторінка нотаток.

У звичайному режимі нотатки приховані в нижній частині екрана, в окремій панелі нотаток. Щоб працювати з нотатками в звичайному режимі, спочатку необхідно розширити панель нотаток. У

**PowerPoint** передбачений також особливий режим для роботи з нотатками - режим заміток (**Note Page View**) - рис. 1. Для переходу в цей режим використовуйте команду **Вид - Сторінки заміток (View - Notes Page)**. У верхній частині кожної сторінки нотаток розташовується зменшена копія слайда.



**Рис. 1. Режим заміток**

Щоб додати нотатки до слайда, виконайте такі дії.

1. Перебуваючи у звичайному режимі, перейдіть до слайда, з якого необхідно створити нотатки.
2. Клацніть на межі області нотаток і перетягніть її так, щоб на екрані з'явився текст заміток.
3. Клацніть в області з написом Нотатки до слайда (**Click to add notes**),
4. Введіть текст.

### **Форматування тексту і списків**

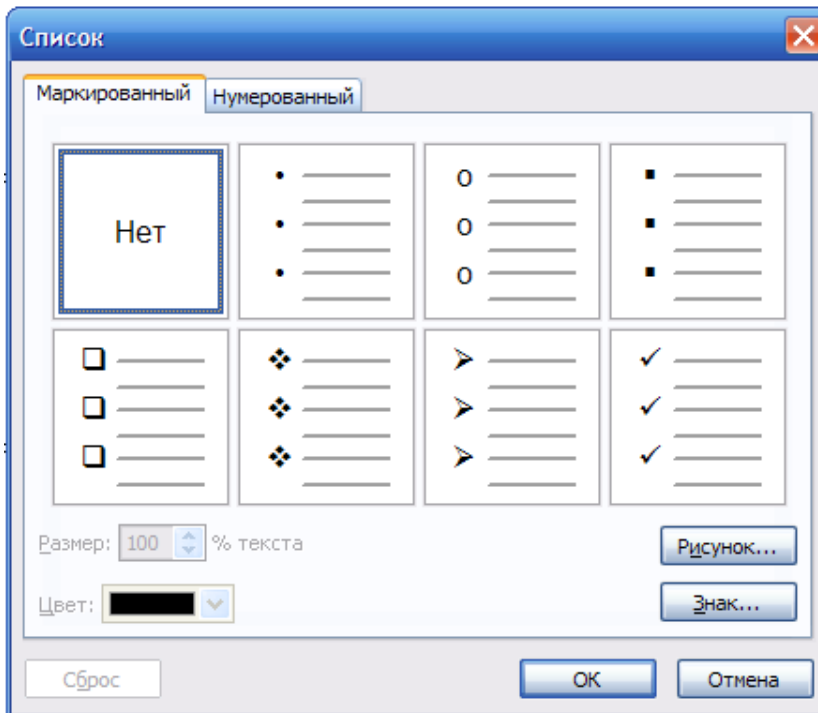
У **PowerPoint** передбачено як незначне, так і суттєва зміна зовнішнього вигляду окремих букв. Всі параметри символів задаються за допомогою діалогового вікна **Шрифт (Font)**, яке можна викликати командою **Формат - Шрифт (Format - Font)**.

Щоб створити маркований список з одного або декількох абзаців, виконайте наступні дії:

1. Виділіть абзаци, які будуть маркуватися.
2. Клацніть на кнопці **Маркери (Bullet)**.

Якщо зовнішній вигляд маркерів вас не влаштовує, їх можна замінити іншими символами, малюнками або навіть кліпами. Скористайтесь командою **Формат - Список (Format - Bullet)** - відкриється діалогове вікно **Список (Bullets and Numbering)**. У цьому вікні можна вибрати необхідний тип маркера, змінити його колір або величину відповідно до розміру тексту.

Щоб показувати нумерований список, скористайтесь кнопкою **Нумерація (Numbering)** на панелі Форматування. Якщо ви клацнете на кнопці, програма пронумерує виділені абзаци.



**Рис. 2. Типи нумерованих списків**

Для зміни формату списку виконайте команду **Формат - Список (Format Bullets and Numbering)**, викликавши відповідне діалогове вікно. Перейдіть на вкладку **Нумерований (Numbering)** (рис. 2), яка пропонує кілька видів нумерованих списків.

У програмі **PowerPoint** передбачено цілий ряд опцій по вирівнюванню тексту на слайді. Текст можна розташувати по центру,

вирівняти по лівому або правому краю або по ширині. Для доступу до цих команд виберіть команду **Формат - Вирівнювання (Format - Alignment)** і необхідний тип вирівнювання. Ви також можете використовувати одну з кнопок вирівнювання на панелі інструментів Маніпуляції з відступами виробляються в такий спосіб:

1. Клацанням на кнопці Звичайний режим (**Slide**) перейдіть у звичайний режим. При роботі в режимі структури (**Notes Page - View**) або сортувальника слайдів (**Slide Sorter**) операції з відступами і табуляцією не доступні.

2. Якщо лінійка відключена, викличте її командою **Вид - Лінійка (View - Ruler)**.

Зверху і зліва від вікна презентації з'являться лінійки з маркерами поточних відступів і табуляції. Якщо лінійки відсутні, викличте їх командою Вид - линьок

3. Виділіть текстовий об'єкт, в якому потрібно змінити відступи або табуляцію.

4. Натисканням на лінійці встановіть табуляцію.

5. Для внесення змін до відступи досить перетягнути відповідний маркер.

### **Вставка картинок з колекції і зображень з файлів**

Щоб вставити в презентацію картинку з колекції, виконайте наступні дії:

1. Виділіть слайд, в який плануєте помістити картинку. Щоб одне і те ж зображення присутнє на всіх слайдах, командою Вид - Зразок - Зразок слайдів (**View-Master - Slide Master**) перейдіть в режим Зразок слайдів (**Slide Master View**). Ще один варіант: клацніть на кнопці Звичайний режим (**Slide View**), утримуючи клавішу <**Shift**>.

2. Виконайте команду **Вставка - Рисунок - Картинки (Insert - Picture - Clip Art)**.

3. У правій частині екрана з'явиться область завдань Картинки (**Insert Clip Art**).

4. Введіть ключове слово в полі Шукати (**Search Text**), потім клацніть на кнопці Почати (**Search**).

5. Натисніть на будь-картинці.

6. Якщо додані всі зображення, закрийте область завдань Картинки, клацнувши на кнопці з символом X, розташованої у верхньому правому кутку.

Якщо зображення для вставки у презентацію вже знаходиться на комп'ютері, виконайте команду **Вставка - Малюнок - З файлу (Insert - Picture - From File)**. У цьому випадку область завдань виводиться на екран не буде, а з'явиться діалогове вікно Додавання малюнка (**Insert Picture**). Отже, щоб вставити картинку з файлу, виконайте такі дії.

### Зміна колірної схеми

Якщо колірна схема презентації вас не влаштовує, просто поміняйте наступним чином:

1. Перейдіть у звичайний режим, якщо був активізований інший. Натисніть на кнопці Звичайний режим (**Normal View**) або виконайте команду Вид - звичайний (**View - Normal**).
2. Виберіть Формат - Оформлення слайду (**Format - Slide Design**). Праворуч від слайда з'явиться область завдань Дизайн слайду (**Slide Design**).
3. Натисніть на зашланні Колірні схеми (**Color Schemes**), яка знаходиться у верхній частині панелі завдань.
4. Виберіть вподобану схему.

### Додавання до слайду дати, номера або колонтитула

Щоб додати до слайда дату, номер або колонтитул, виконайте наступні дії.

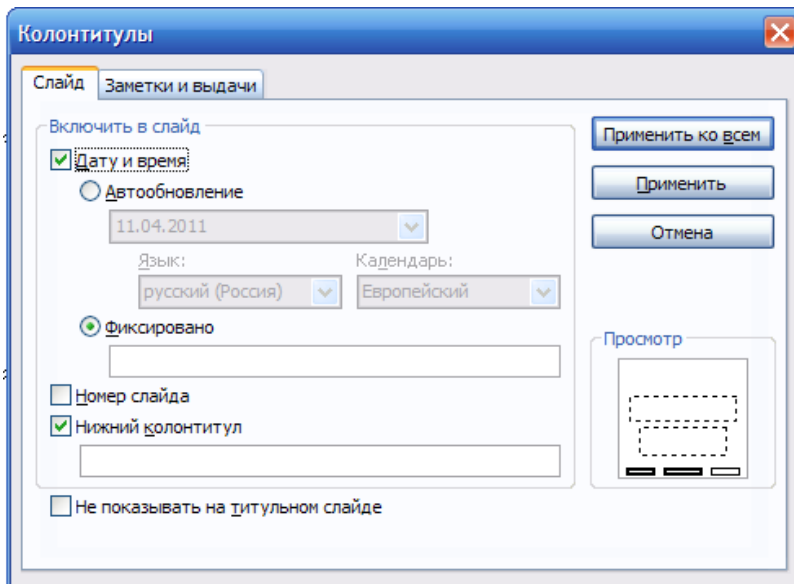


Рис. 3. Діалогове вікно Колонтитули



1. Виберіть команду **Вигляд - Колонтитули (View - Header and Footer)**. На екрані з'явиться діалогове вікно Колонтитули рис. 3). (Якщо необхідно, перейдіть на вкладку Слайд (**Slide**), щоб отримати доступ до параметрів колонтитулів слайду)

2. Щоб додати до слайда дати встановіть прапорець Дату і час (**Date and Time**). Потім виберіть формат дати в спадному списку під перемикачем Автооновлення (**Update Automatically**). Щоб на слайді відображався його номер, не забудьте встановити прапорець Номер слайду (**Slide Number**).

3. Якщо хочете, щоб на кожному з слайдів присутній нижній колонтитул, встановіть прапорець Нижній колонтитул (**Footer**), а потім наберіть у полі запланований текст.

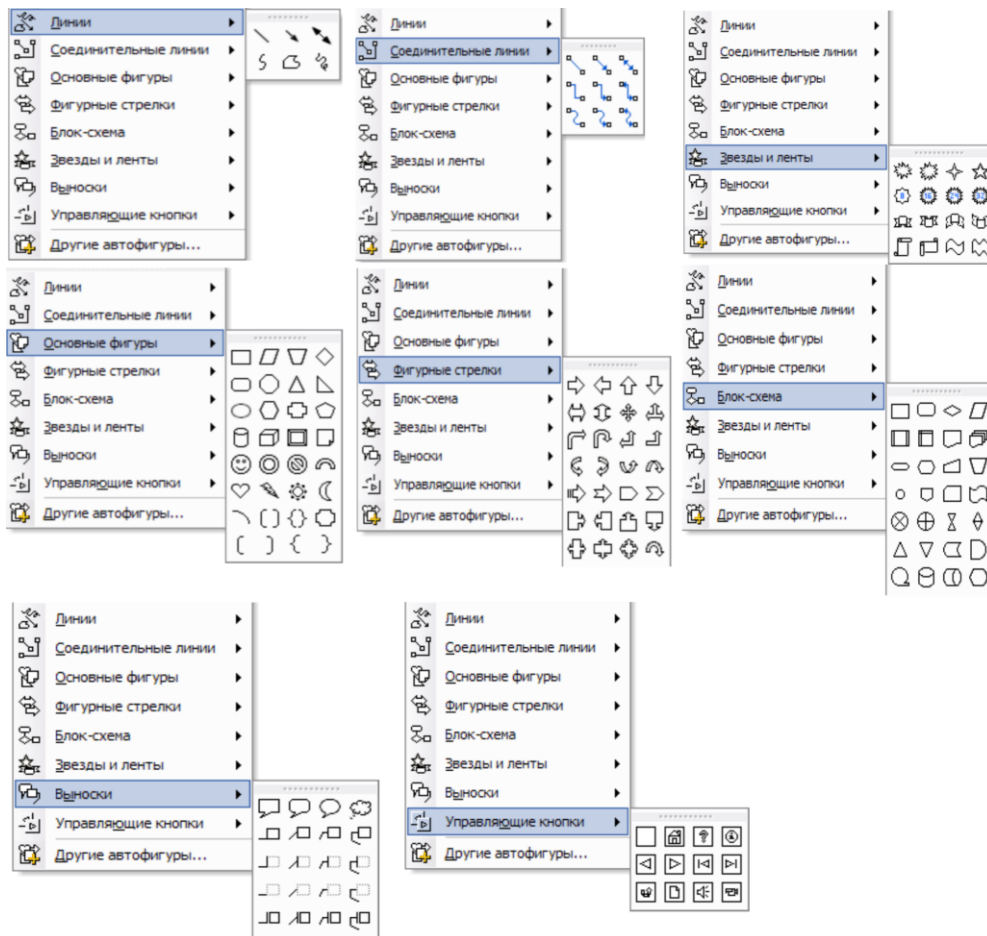
4. Щоб дати, номери сторінки, колонтитули були виведені на всіх слайдах, крім титульного, встановіть прапорець Не показувати на титульному слайді (**Don't Show on Title Slide**).

5. Закрийте діалогове вікно, клацнувши на кнопці Застосувати до всіх **Створення презентацій на основі шаблону**

Щоб створити нову презентацію на базі шаблону, виконайте команду **Файл - Створити (File - New)**, викликавши панель завдань Створення презентації (**New Presentation**). У групі Створення (**New**) виберіть опцію З шаблону оформлення (**From Design Template**). Розгромна область завдань Дизайн слайду (**Slide Design**). Клацніть на вподобаному шаблоні, щоб застосувати його до презентації.

#### **Панель інструментів «Малювання»**

**PowerPoint** містить досить багато інструментів для малювання, які згруповані на панелі Малювання (**Drawing**). Якщо панель Малювання не відображена на екрані, виберіть команду **Вигляд - Панелі інструментів (View - Toolbars)** і встановіть прапорець поруч із назвою панелі. Призначення окремих інструментів малювання наведено в рис. 4.



**Рис. 4. Меню Автофігури містить цілий ряд корисних форм  
Робота з діаграмами різних типів**

Щоб додати до презентації новий слайд, що містить діаграму, виконайте наступні дії:

1. Перейдіть до слайда, за яким має слідувати новий слайд.
2. Виберіть команду Вставка - Створити слайд (**Insert - New Slide**)-так ви створите новий слайд і викличте панель Створення слайду (**Slide Layout**).
3. Клацніть на одному з варіантів макета слайда, який містить діаграму. Виберіть необхідний і клацніть на кнопці ОК. **Power Point** додасть новий слайд вибраного типу. Об'єкт Діаграма (**Chart**) у цьому випадку стане місцем розміщення діаграми. Для того щоб надати йому значення, використовуйте **Microsoft Graph**. Деякі макети розмітки слайда містять елемент Заголовок (**Content**). При виборі такого типу розмітки на слайді буде створено місце для заголовка, в якому розташовано шість піктограм. Ці піктограми дозволяють створювати таблиці, діаграми, малюнки, малюнки з файлу або відеоролики в залежності від обраної піктограми.

4. Двічі клацніть на об'єкті Діаграма, щоб викликати **Microsoft Graph**. Якщо вибраний слайд з вмістом, просто клацніть на піктограмі Діаграма. У будь-якому випадку **Power Point** запустить **Microsoft Graph**, яка створить приклад діаграми на основі передбачуваних даних (Рис. 5). Зверніть увагу: **Microsoft Graph** замінює панелі інструментів **Power Point** своїми власними.

5. Змініть дані прикладу на власні.

6. Поверніться на слайд. Натиснути у будь-якій частині слайда за межами діаграми або таблиці, щоб закрити **Microsoft Graph** і повернутися до слайда.

Додавання діаграми на існуючий слайд:

1. Перейдіть на слайд, на який потрібно помістити діаграму.

2. Виберіть команду Вставка - Діаграма (**Insert - Chart**). Можна також клацнути на кнопці Додавання діаграми (**Insert Chart**) на панелі інструментів Стандартна (**Standard**).

3. Введіть дані в таблицю.

4. Клацніть за межами діаграми, щоб повернутися до слайда.

5. Додайте всі елементи в необхідному порядку.

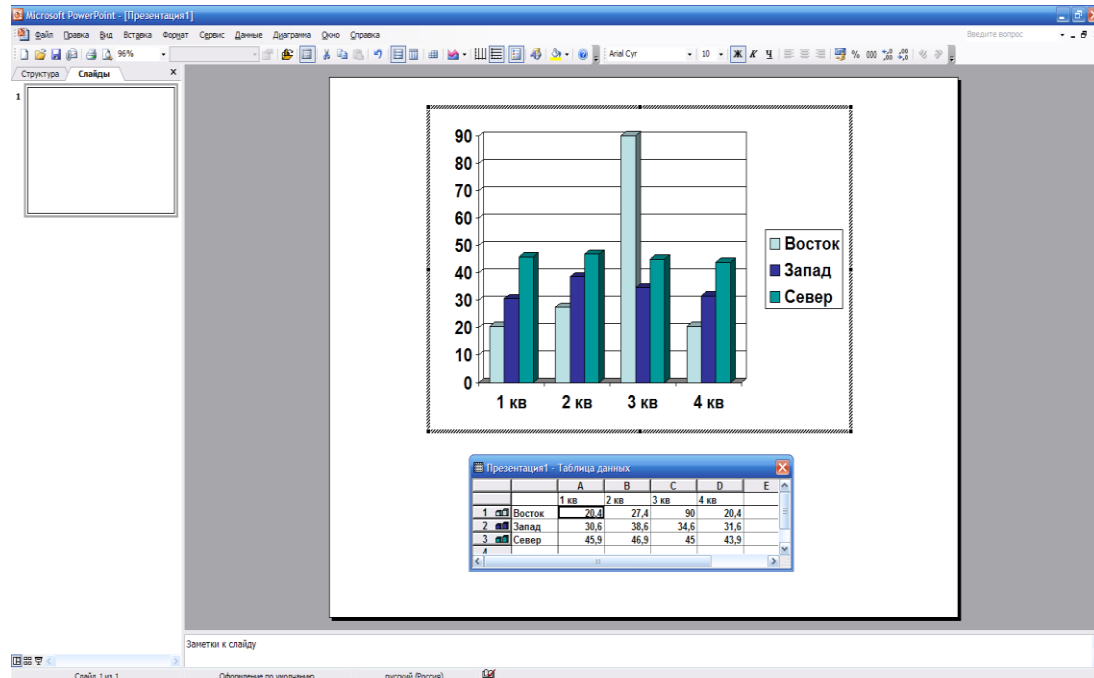


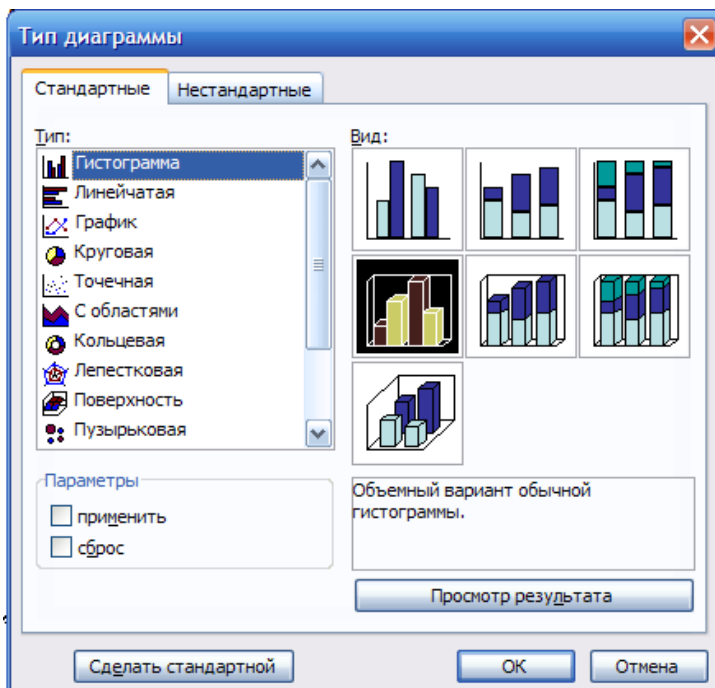
Рис. 5. Вікно Microsoft Graph

**Power Point** містить таку властивість, як Бібліотека діаграм (**Diagram Gallery**). Воно дозволяє додавати на слайд різні типи корисних діаграм. За допомогою бібліотеки діаграм ви можете створити організаційну, циклічну, радіальну, пірамідальну, цільову діаграму і діаграму Венна.

З шести типів діаграм, які створюються за допомогою бібліотеки, всі (за винятком організаційної діаграми) реалізують єдиний принцип, відображаючи відносини між елементами діаграм. Після створення діаграми ви маєте можливість змінити її тип.

Найпростіший спосіб створення діаграм - вставка нового слайда, макет якого містить місце для діаграми. Виконайте наступні дії:

1. Виконайте команду **Вставка - Створити слайд (Insert - New Slide)** або натисніть **<Ctrl+M>** для вставки нового слайда. Буде створений новий слайд, а потім відкриється область завдань, яка містить макети. Виберіть макет, на якому передбачено місце для діаграми.
2. Виберіть макет **Діаграма (Diagram)** або **Організаційна діаграма (Organization Diagram)**.
3. Клацніть на елементі слайда лівою кнопкою, в якому повинна розміщуватися діаграма. Відкрийте діалогове вікно **Тип діаграм (Chart type)**, наведене на рис. 6.
4. Визначте тип діаграми, який ви вирішили створити.
5. Натисніть на кнопці **ОК**.



## Рис. 6. Діалогове вікно Тип діаграм

6. Змініть діаграму. Докладніше про зміну діаграм див. розділ "Робота з організаційними діаграмами" та "Робота з діаграмами інших типів" далі в цій главі.

7. Готово.

Діаграму необхідно змінювати і налаштовувати до тих пір, поки вона не буде відповідати всім вимогам.

### Використання таблиць

**Таблиці** - ефективний засіб для представлення великої кількості інформації. Спочатку створіть слайд, що містить таблицю. Для цього використовуйте макет слайда Заголовок і таблиця (**Title and Table**).

1. Виберіть команду **Вставка - Створити слайд** або натисніть <Ctrl+M>. Буде створений новий слайд і відкриється область завдань Створення слайда.

2. В області завдань Створення слайда виберіть макет Заголовок і таблиця. Щоб знайти макет Заголовок і таблиця, перейдіть макетів майже до кінця (макет знаходиться в розділі Інші макети (**Other Laptop**)).

3. Двічі клацніть на області таблиці в новому слайді. Відкриється діалогове вікно Вставка таблиці (**Insert Table**).

4. Задайте кількість рядків і стовпців нової таблиці і клацніть на кнопці ОК. Відкриється таблиця. Поруч з нею з'явиться плаваюча панель інструментів Таблиці і межі (**Tables and Borders**), на якій знаходяться кнопки, які використовуються для створення макета таблиці та її форматування.

### Порядок виконання роботи

1). Розробити зміст презентації згідно «Завдання до лабораторної роботи»;

2). Оформити постановочний слайд;

3). Створити мінімум 20 слайдів з наступним змістом (вміст повинен відповідати тематиці презентації):

- різними кольорами фону;
- прикладами шаблонів оформлення;
- текстовими вставками, із застосуванням різного виду форматування тексту;
- списками трьох видів;
- таблицями;

- діаграмами;
  - організаційними діаграмами будь-якого виду;
  - елементами «Панелі малювання»: **WordArt**, автофігурами, малюнками з колекції та з файлів;
  - **OLE**-об'єктами (на прикладі об'єкта **Microsoft Equation** і відео-кліпів);
  - кнопками навігації по презентації.
- 4). Оформити заключний слайд;
  - 5). Додати мінімум до трьох слайдів замітки;
  - 6). Додати до презентації колонтитули;

### **Вимога до захисту роботи**

- 1). Роздруківка заміток до презентації.
- 2). Знати суть технології **OLE** і основні поняття, використовувані для опису **OLE**-технології.
- 3). Звіт по виконанню лабораторної роботи в рукописному вигляді;

### **Зміст звіту**

- 1). Структура презентації з П.1 «Порядку виконання роботи»;
- 2). Опис послідовності дій при створенні постановочного слайду по П.2
- 3). Опис послідовності дій при реалізації П.3-П.6;

### **Завдання до роботи**

Створити презентацію-резюме для подання на підприємство, установу на предмет працевлаштування та проходження профвідбору. Оформлення заявки на грант. У резюме повинні бути наступні розділи:

- короткі автобіографічні дані;
- соціальне становище;
- область наукових та творчих інтересів;
- що є практика трудової діяльності: вид діяльності (наукова, освітня, творча), організація, посада, які мають наукові публікації та нагороди, участь у грантах, конкурсах тощо;
- бізнес-план проекту своєї підприємницької діяльності на обраному підприємстві.

*Рекомендована література: 6, 7.*

## *Практичне заняття №4.*

### *Підготовка звітів у програмі MS VISIO*

*Мета заняття:* Вивчення можливостей автоматизації процесу аналізу даних у програмі **MS Visio 2003 Enterprise Architect** і подальшої обробки в **MS Excel** і **MS Access** на прикладі задачі розрахунку вартості матеріалів для організації телефонного зв'язку в офісі невеликої компанії.

#### **Теоретичні відомості**

**Microsoft Visio** — редактор діаграм для **Windows**. Використовує векторну графіку для створення діаграм. Доступний в двох версіях, стандартній і професійній.

Стандартна і професійна версія використовують той же інтерфейс, але друга має додаткові шаблони для більш просунутих діаграм і вихідних форматів, а також унікальну функціональність для простішого приєднання користувача до даних різних джерельних форматів, які мають бути відображені діаграмою.

**Microsoft** придбав **Visio Corporation** в 2000 році, назвавши його застосунком з офісного пакету **Microsoft Office**. Тим не менше, **Visio** жодного разу не з'явився в **Microsoft Office**. Але **Visio for Enterprise Architects** був частиною деяких редакцій **Visual Studio .NET 2003** та **Visual Studio 2005**.

**Microsoft Visio 2007** може стати помічником в рішенні трьох основних задач: у аналізі складних даних, в графічному представленні даних і в обміні цими даними між користувачами.

Основний засіб представлення даних в **Visio** — це векторні фігури, на основі яких будується діаграма або план. Для зручності фігури згруповані по тематичних категоріях, в кожній з яких можна побачити схожі на вигляд або по темі елементи. Фігури відображаються на однойменній області завдань. Для додавання фігури в проект потрібно просто перетягнути її на робочу область, після чого можна відкоректувати її розміри, задати властивості і параметри відображення.

Фігури є основним, але не єдиним засобом для представлення даних в **Visio**. Окрім них можна також використовувати текст і числові дані, графічні елементи і форматування кольором.

Найзручніший спосіб почати роботу з **Visio** — створити документ на основі шаблону. При завантаженні шаблону на область завдань «**Фігури**» підвантажуються ті категорії графічних елементів, які можуть вам знадобитися в процесі створення діаграми, плану або карти вибраного типу.

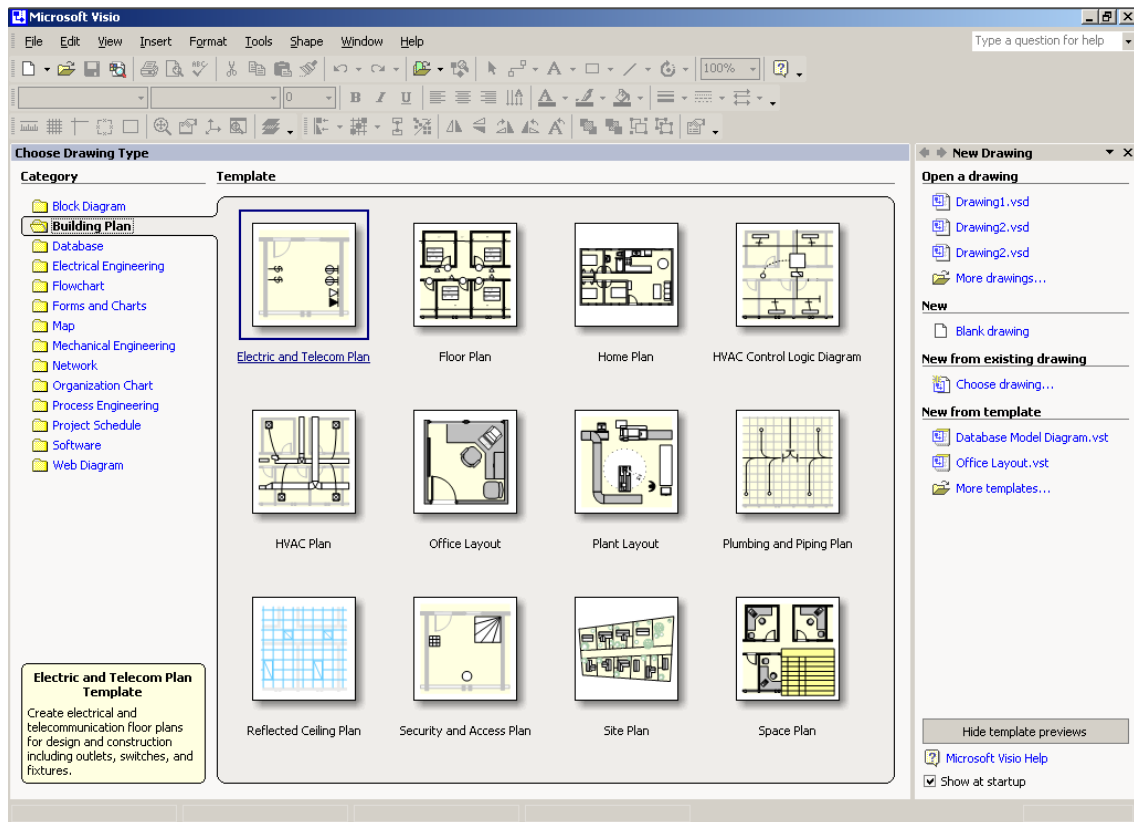
Для більшості користувачів **Visio** є лише допоміжною програмою, яка використовується разом з **Excel**, **Access**, **Microsoft SQL Server** і іншими рішеннями. Іншими словами, не зважаючи на те, що в **Visio** є можливість введення даних уручну, в більшості випадків це невиправдано. Набагато простіше пов'язати діаграму **Visio** даними, які вводяться і обробляються в спеціальних застосунках, призначених саме для цього. Основна функція **Visio** — в наочнішому представленні вже наявних даних. Використання зовнішніх джерел має свої переваги. По-перше, набагато простіше пов'язати вже наявні дані з елементами діаграми **Visio**, чим вводити їх вручну. По-друге, при використанні зовнішніх джерел оновлення може відбуватися автоматично — при зміні файлу **Excel** або іншого джерела дані на діаграмі **Visio** теж змінюються.

## **ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ :**

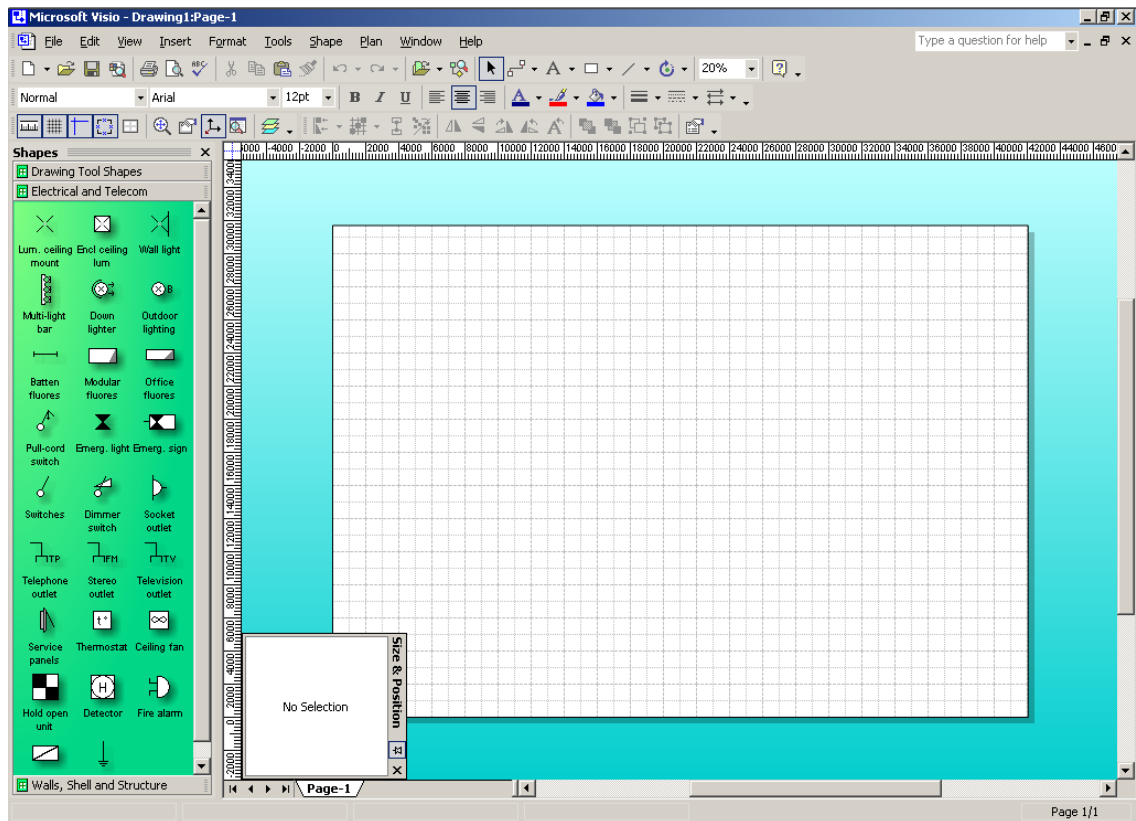
Запустіть програму **MS Visio** за допомогою кнопки **Пуск** меню **MS Windows**.

За замовчуванням **MS Visio** пропонує вибрати шаблон з набором інструментів для виконання рутинних операцій. Виберіть Категорію **Building plan**, а в ній Шаблон **Electric and Telecom Plan** подвійним клацанням по попереднім ескізом шаблону.

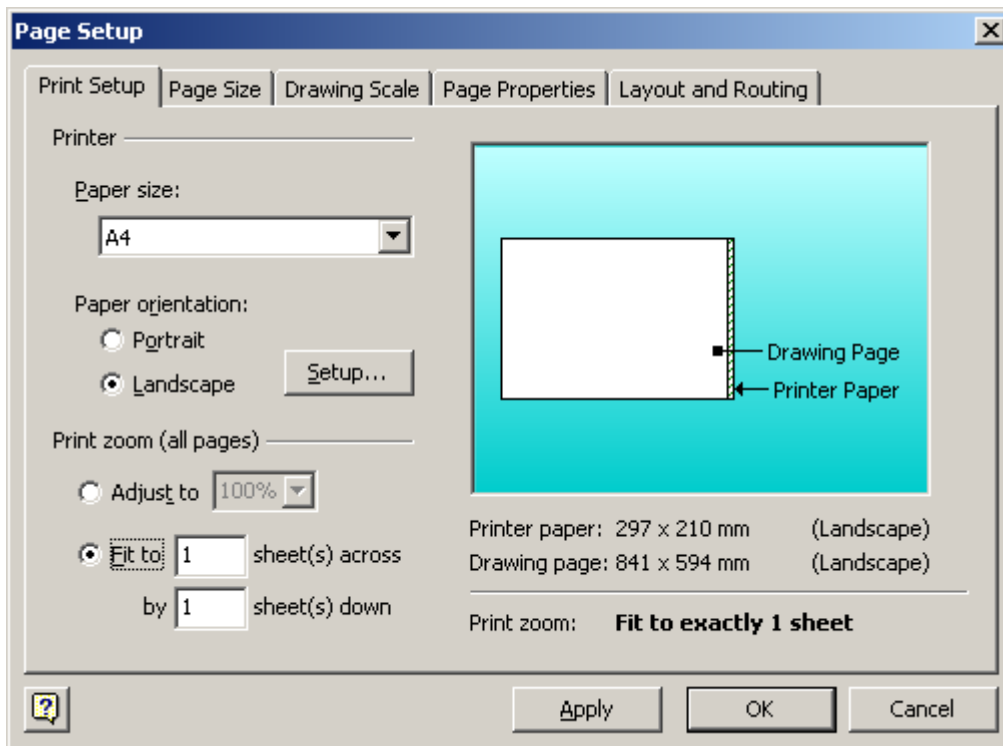




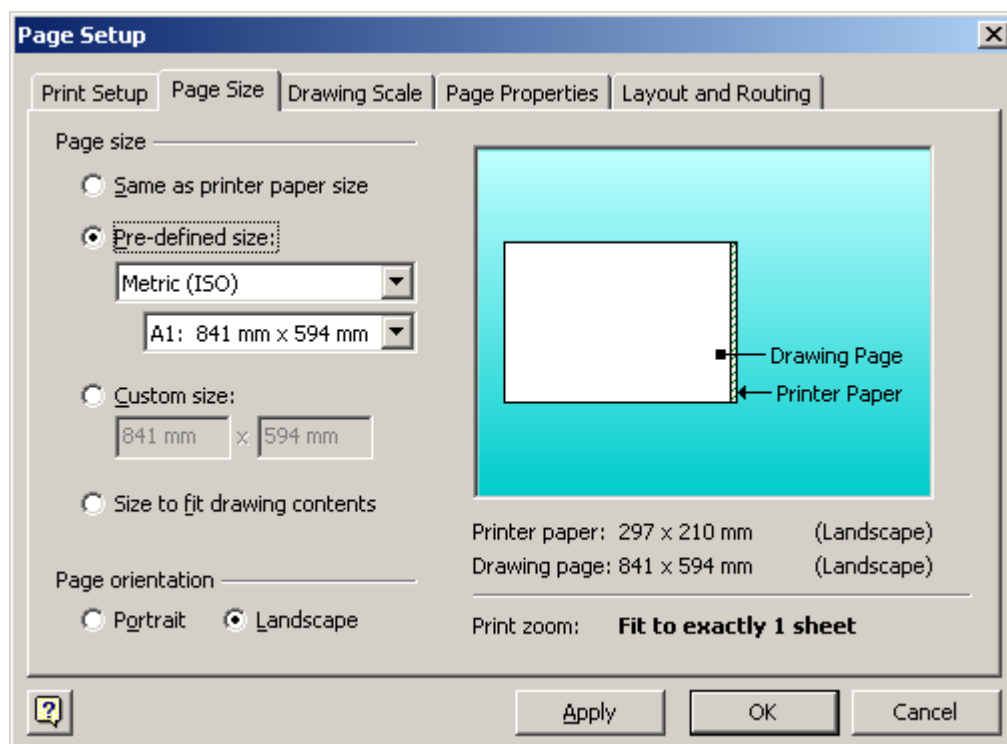
У результаті буде створено новий документ з 3-ма панелями заготовок **Shapes** в лівій частині вікна **Visio**.



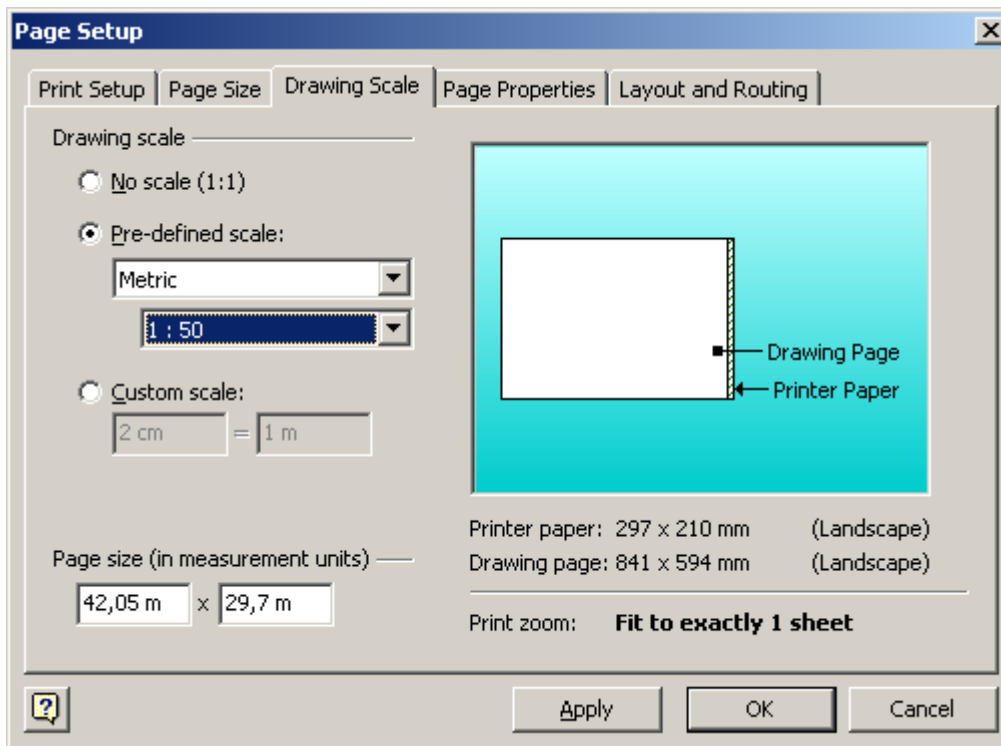
Перше, що необхідно зробити - налаштувати параметри документа. Це можна зробити вибравши пункт меню **File-> Page Setup**. Встановіть параметри документа у відповідності з наведеними нижче малюнками.



Установка параметрів друку.



Установка параметрів сторінки документа.



Установка масштабу креслення.

Після налаштування параметрів документа можна приступати до створення плану приміщень офісу. Для цього виберіть набір заготовок (**Shape**) **Walls, Shell and Structure**. У вибраному наборі виділіть і перенесіть на робоче поле вікна **Visio** Заготівлю **Exterior Wall** (Зовнішня стіна). На який з'явився у вікні зображенні стіни натисніть праву кнопку миші і виберіть пункт **Properties** (Властивості). Встановіть товщину зовнішньої стіни 650 мм.

Custom Properties

Wall Length: 30 m

Wall Thickness: 650 mm

Wall Height: 2,6 m

Wall Justification: Edge

Wall Segment: Straight

Wall type ID:

Type description:

Exterior wall?:

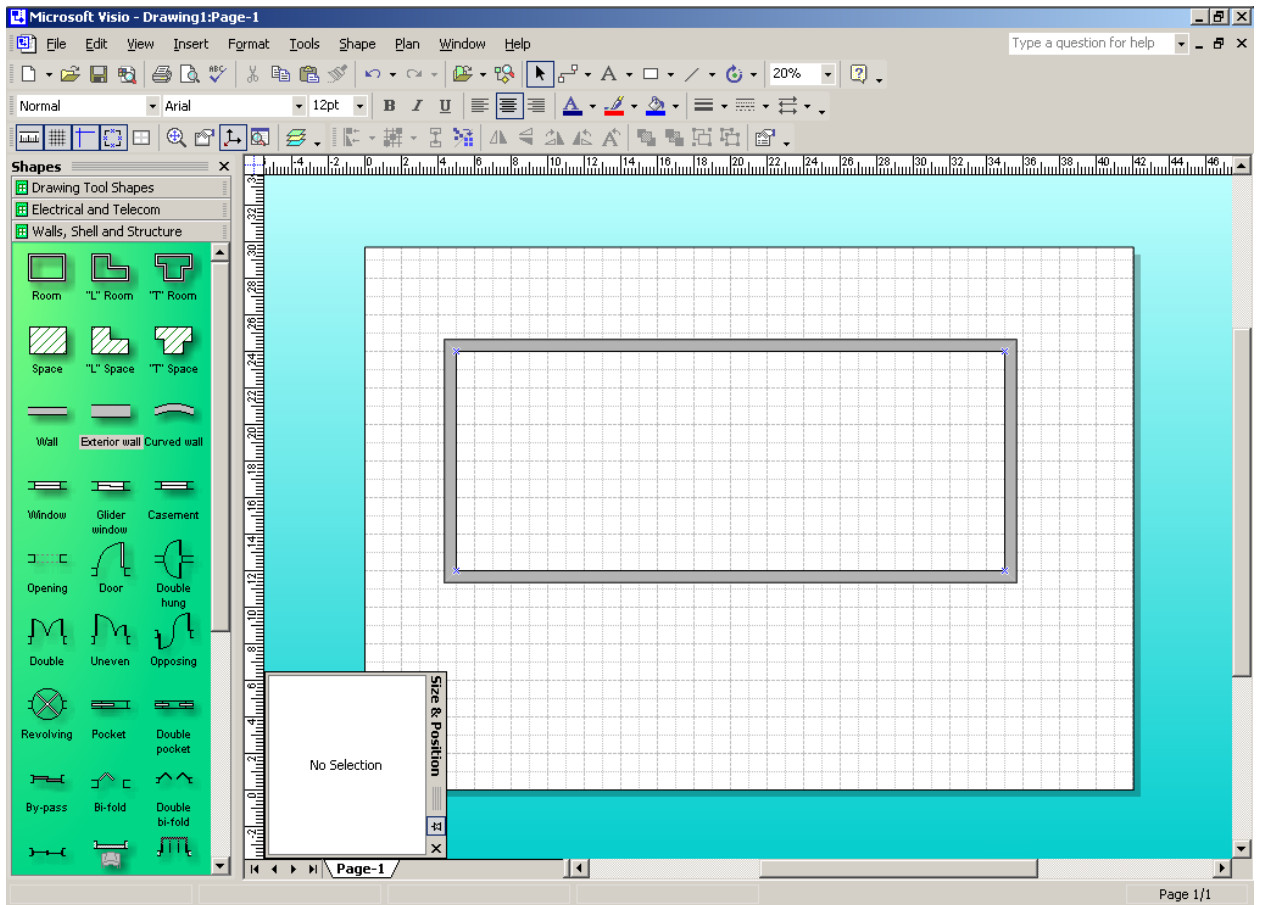
Fire rating:

Base elevation:

Prompt  
Select or type the length of the wall

Define... OK Cancel

Скопіюйте отримане зображення чотири рази (за кількістю зовнішніх стін), змініть їх розміри відповідно до завдання, збудуйте їх замкнутим контуром як показано на малюнку. Точні геометричні розміри і розташування всіх об'єктів в **MS Visio** можна задавати за допомогою інструменту **Size & Position**, що включається до меню **View**.



Потім перенесіть з панелі **Shape** заготовлю внутрішньої стіни, встановіть її параметри у відповідності з рисунком нижче, побудуйте стіни вздовж коридору будівлі.

**Custom Properties**

Wall Length: 30 m

Wall Thickness: 140 mm

Wall Height: 2,6 m

Wall Justification: Edge

Wall Segment: Straight

Wall type ID:

Type description:

Exterior wall?:

Fire rating:

Base elevation:

Prompt  
Select or type the thickness of the wall.

Define... OK Cancel

Microsoft Visio - Drawing1:Page-1

File Edit View Insert Format Tools Shape Plan Window Help

Type a question for help

Wall Arial 12pt B I U

Shapes

- Drawing Tool Shapes
- Electrical and Telecom
- Walls, Shell and Structure

Room L Room T Room

Space L Space T Space

Wall Exterior wall Curved wall

Window Glider window Casement

Opening Door Double hung

Double Uneven Opposing

Revolving Pocket Double pocket

By-pass Bi-fold Double bi-fold

Begin X 35 m

Begin Y 18000 mm

End X 5 m

End Y 18000 mm

Length 30 m

Angle -180 deg

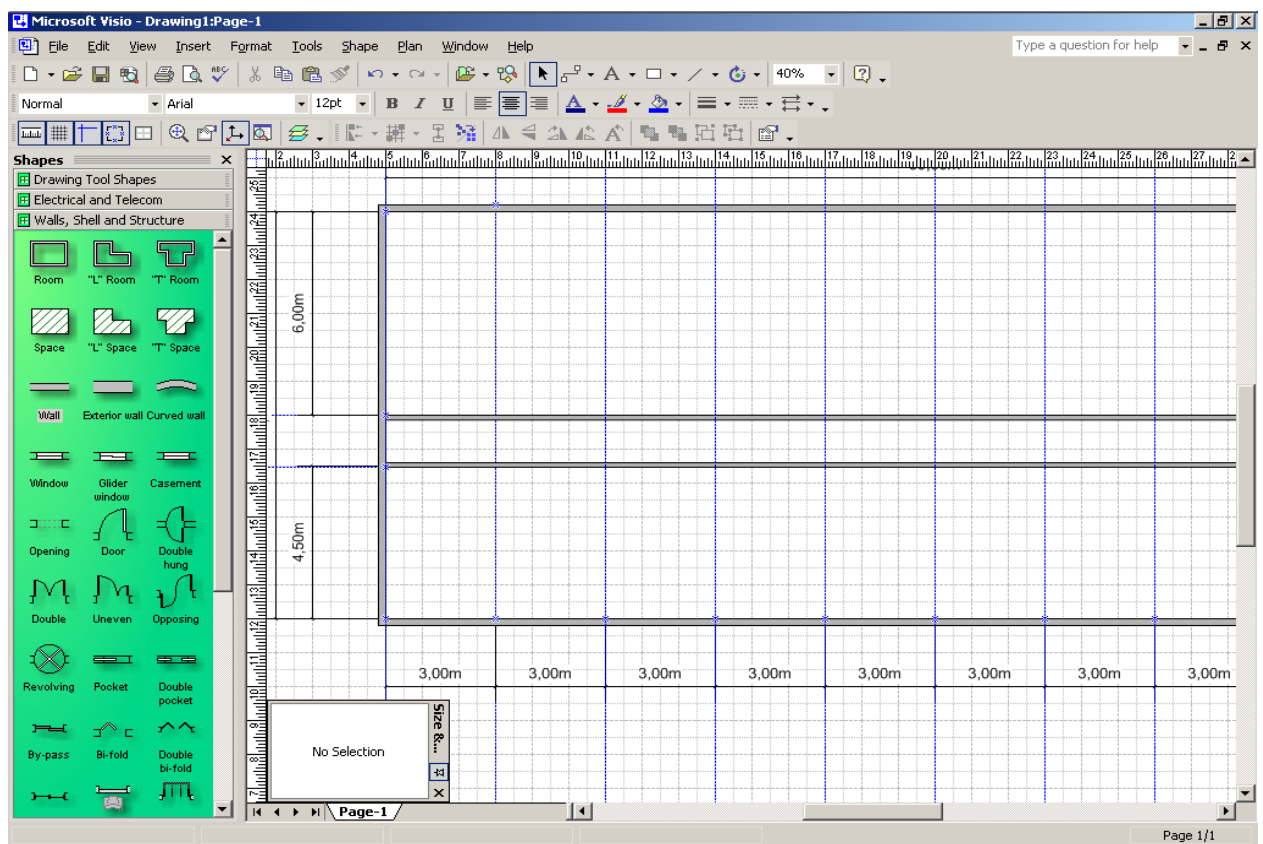
Height 150 mm

Size & Position

Length = 30 m Angle = -180 deg Dx = -30 m Dy = 0 m Page 1/1

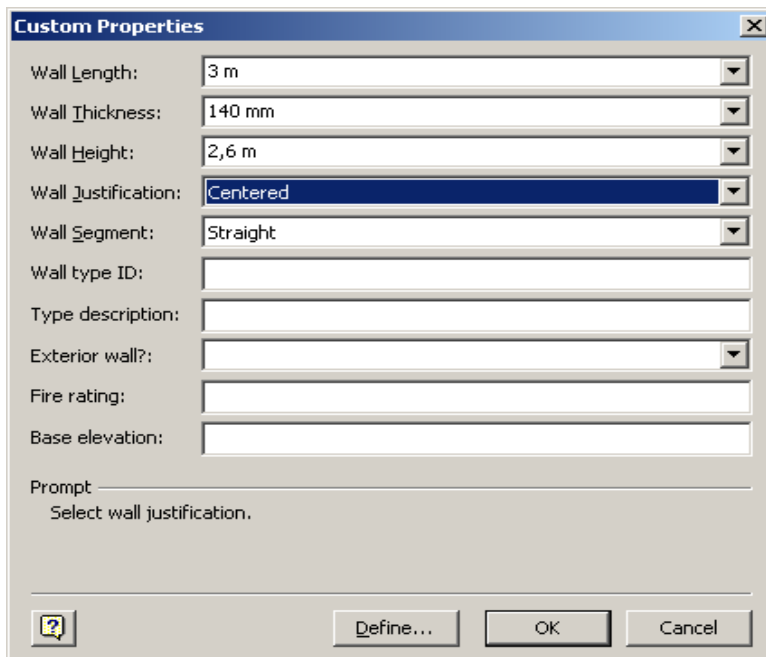
Start Microsoft Visio - [Dra... Документ1 - Microsoft ... 9:22

За допомогою інструменту **Controller Dimension** можна контролювати розміри об'єктів, намічати відстані між ними, прикидати положення напрямних. Напрямні дозволяють спростити процес побудови креслень за рахунок функції прилипання до напрямних, яка виключає необхідність тонкої підгонки координат за допомогою миші або панелі **Size & Position**. Особливо корисно, коли в даній точній координаті необхідно розмістити більш ніж одного об'єкта. Для вивчення способу встановлення напрямних помістіть зображення курсору миші над горизонтальною або вертикальною лінійкою робочого вікна **MS Visio**. Напрямні не виводяться на друк і зображуються блакитними пунктирними лініями.

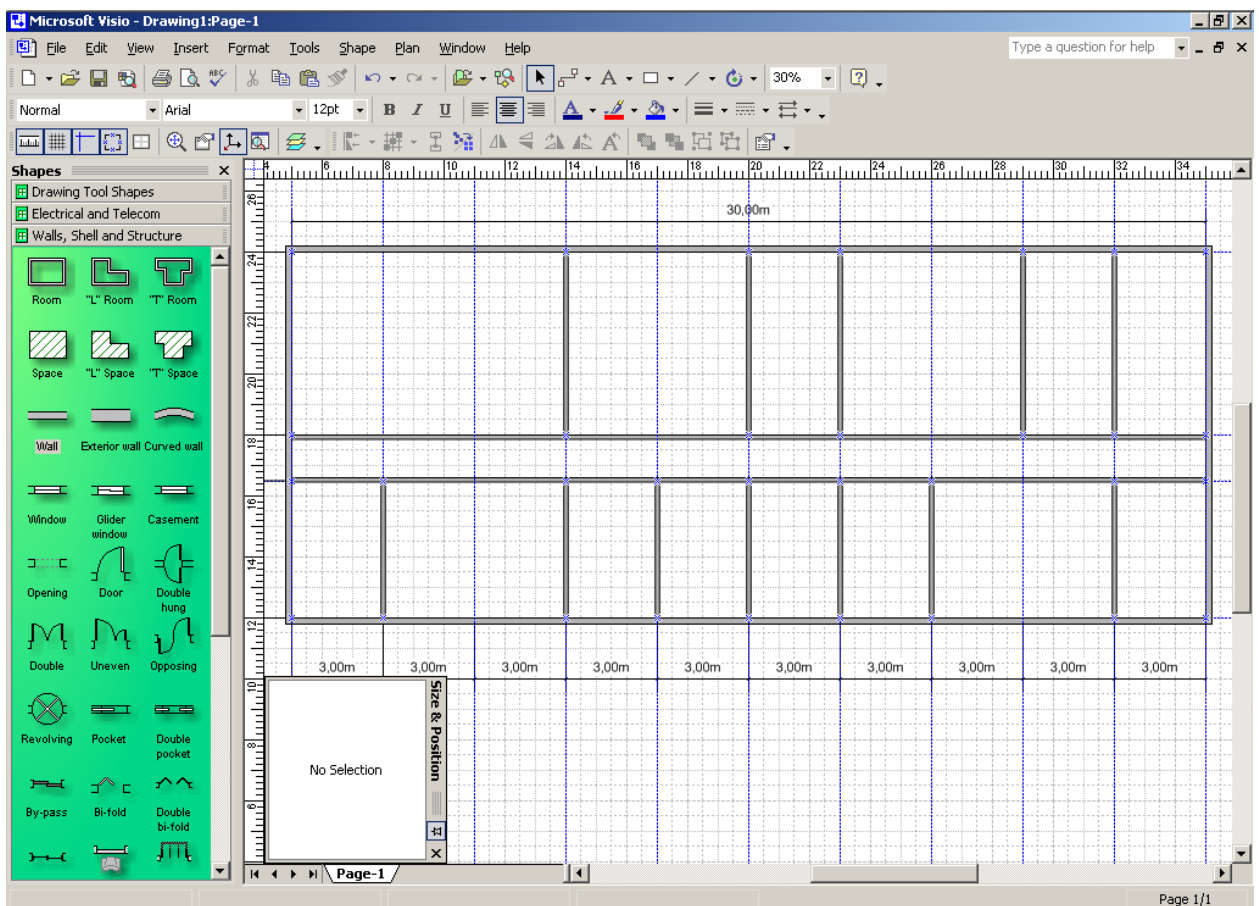


Для завдання стін перегородок, скопіюйте ту ж заготовку, що і для несучих стін коридору, але встановіть дещо інші параметри, вказані на малюнку нижче.





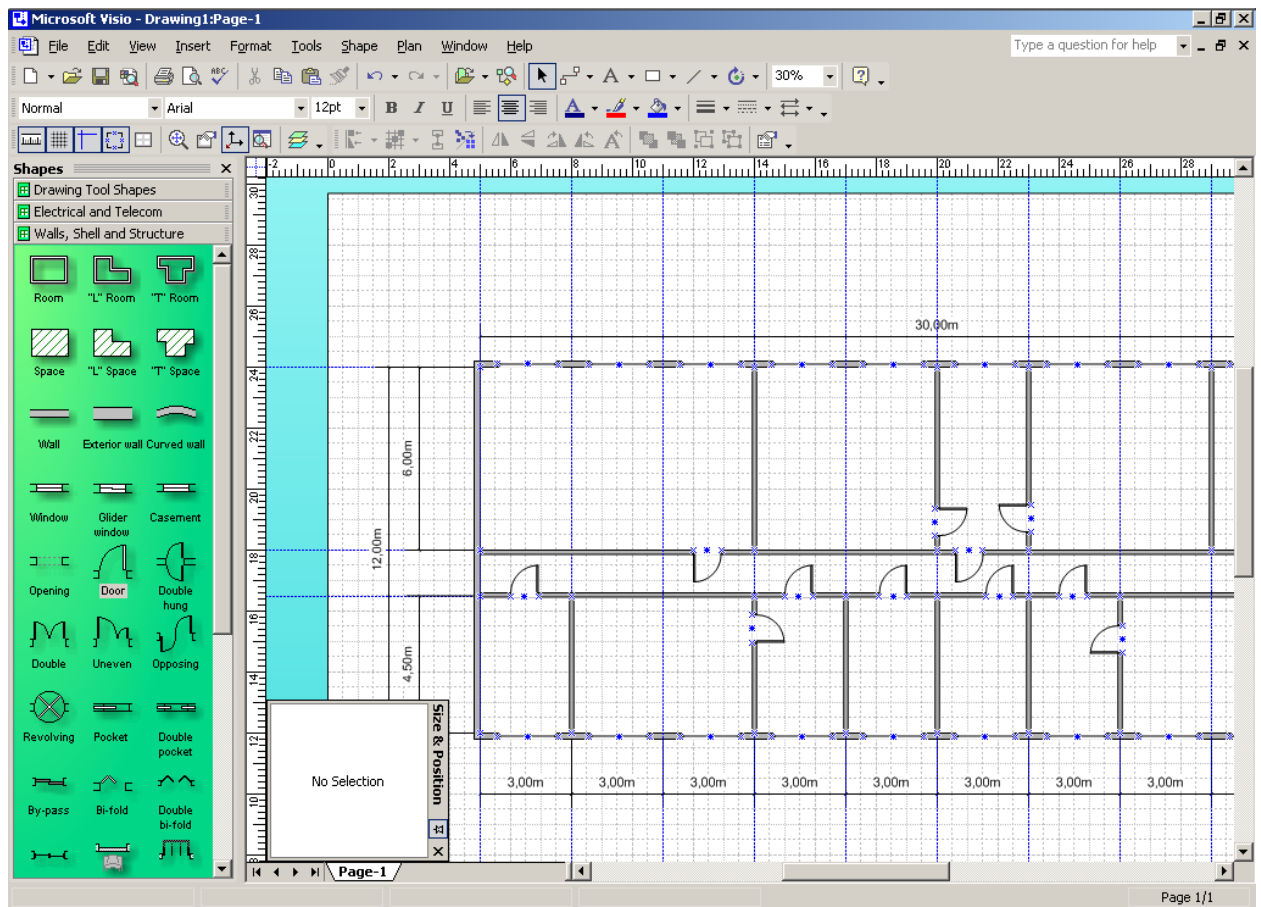
Побудуйте необхідні стіни-перегородки у відповідності з отриманим завданням.



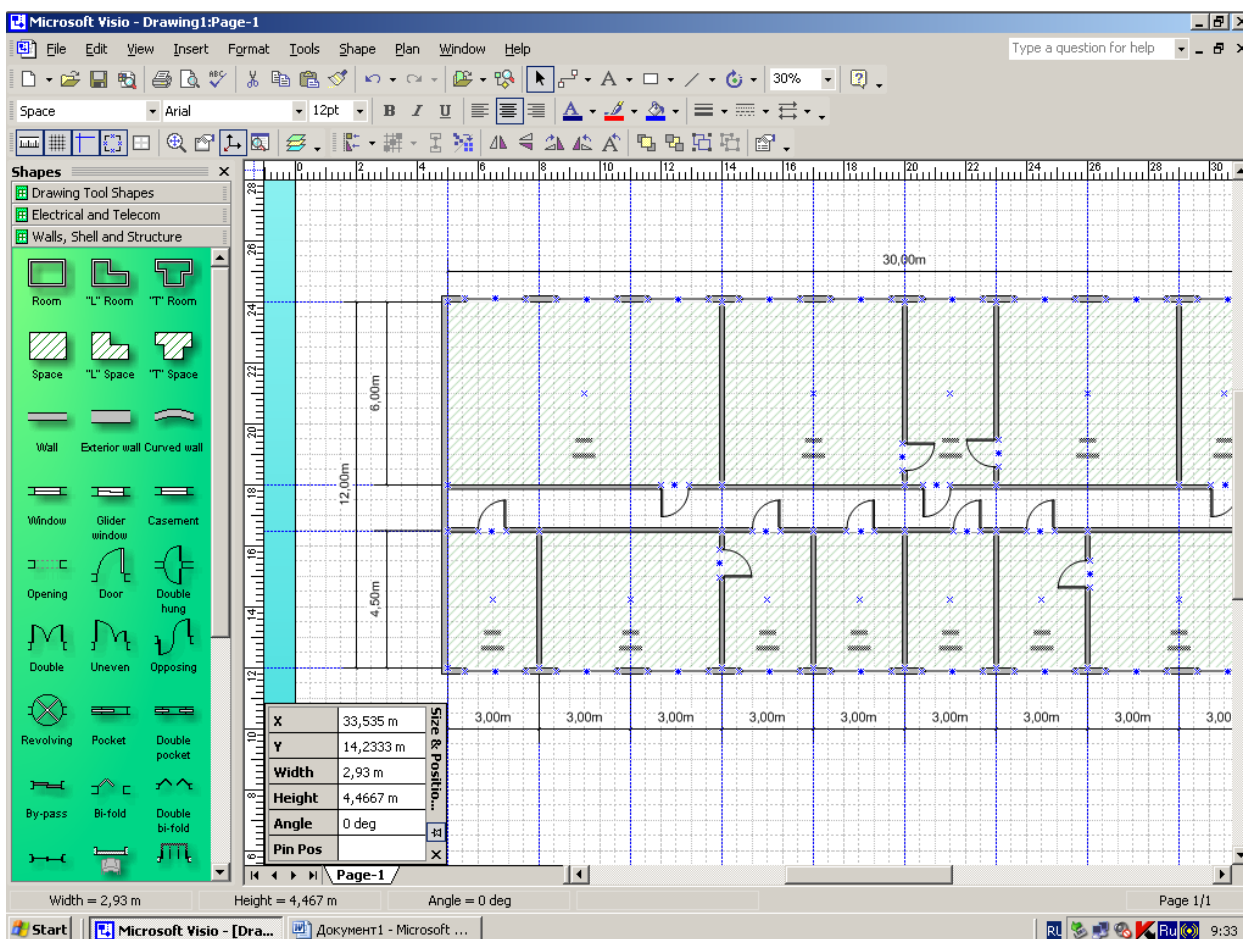
На панелі **Shapes** виберіть заготовку для промальовування дверей **Door**. Нанесіть на креслення необхідне їх кількість. Керуючи властивостями добийтеся правильного зображення напрямку їх відкривання.

На панелі **Shapes** виберіть заготовку для промальовування вікон **Window**. Нанесіть на креслення необхідне їх кількість. С допомогою інструмента **Distribute Shapes** (Розподіл елементів). Досягніть автоматизованого рівномірного їх розподілу вздовж стін.

На панелі **Shapes** виберіть заготовку для промальовування прорізів **Opening**. Нанесіть на креслення необхідне їх кількість. С допомогою інструменту **Size & Position** (Розмір і положення) встановіть величину отвору рівну 2 м.

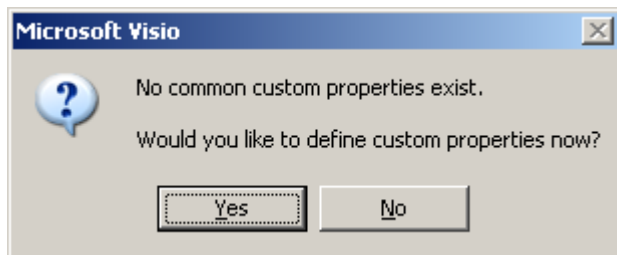


На панелі **Shapes** виберіть заготівлю **Space** (вимірювання площі). Нанесіть на креслення необхідне їх кількість.



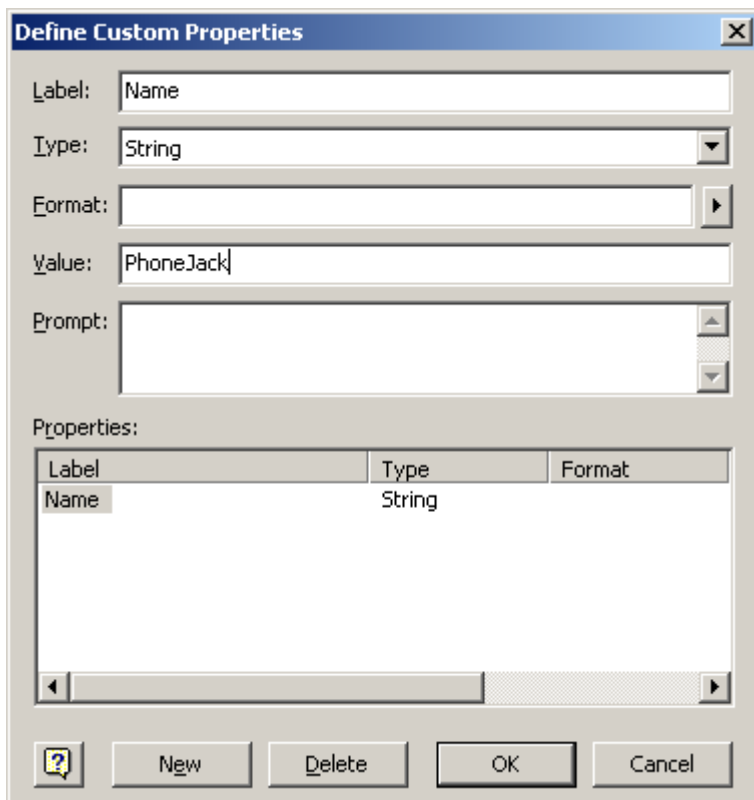
На панелі **Shapes** виберіть набір заготовок **Electrical & Telecom**, потім заготівлю **Telephone Outlet** (Телефонна розетка).

На заготівлі натисніть праву кнопку миші і викличте команду **Properties** (Властивості). Якщо Користувальницькі властивості не визначено, на екрані відобразиться вікно.



Натисніть кнопку ОК.

Послідовно задайте необхідні властивості **Name** (Назва), **Price** (Ціна) і **Color** (Колір) відповідно до малюнками наведеними нижче. Щоб додати нового параметра натисніть кнопку **New**, для завершення - **ОК**.



**Define Custom Properties** [X]

Label: Price

Type: Number

Format:

Value: 150

Prompt:

Properties:

Label	Type	Format
Name	String	
Price	Number	

[?] New Delete OK Cancel

**Define Custom Properties** [X]

Label: Color

Type: String

Format: White

Value:

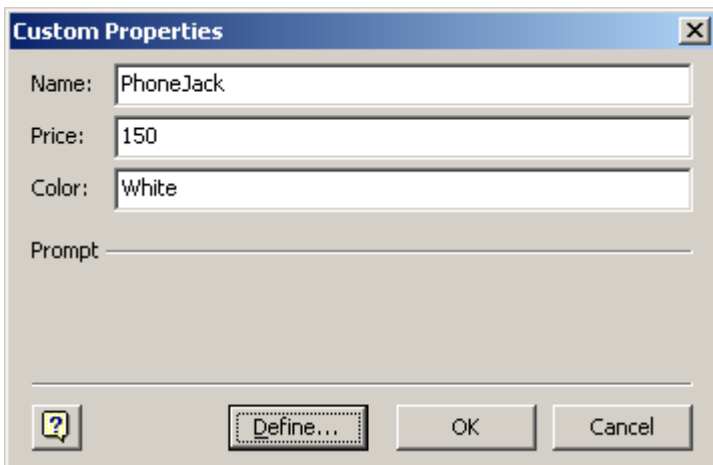
Prompt:

Properties:

Label	Type	Format
Name	String	
Price	Number	
Color	String	White

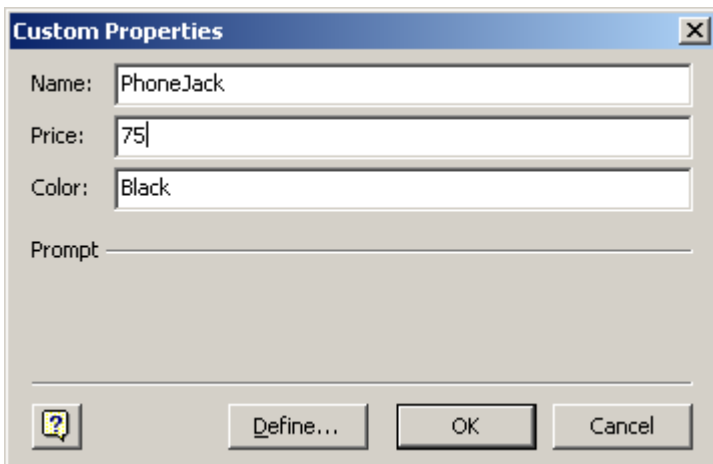
[?] New Delete OK Cancel

Спробуйте знову викликати властивості об'єкта, тепер Ви побачите наступне вікно.

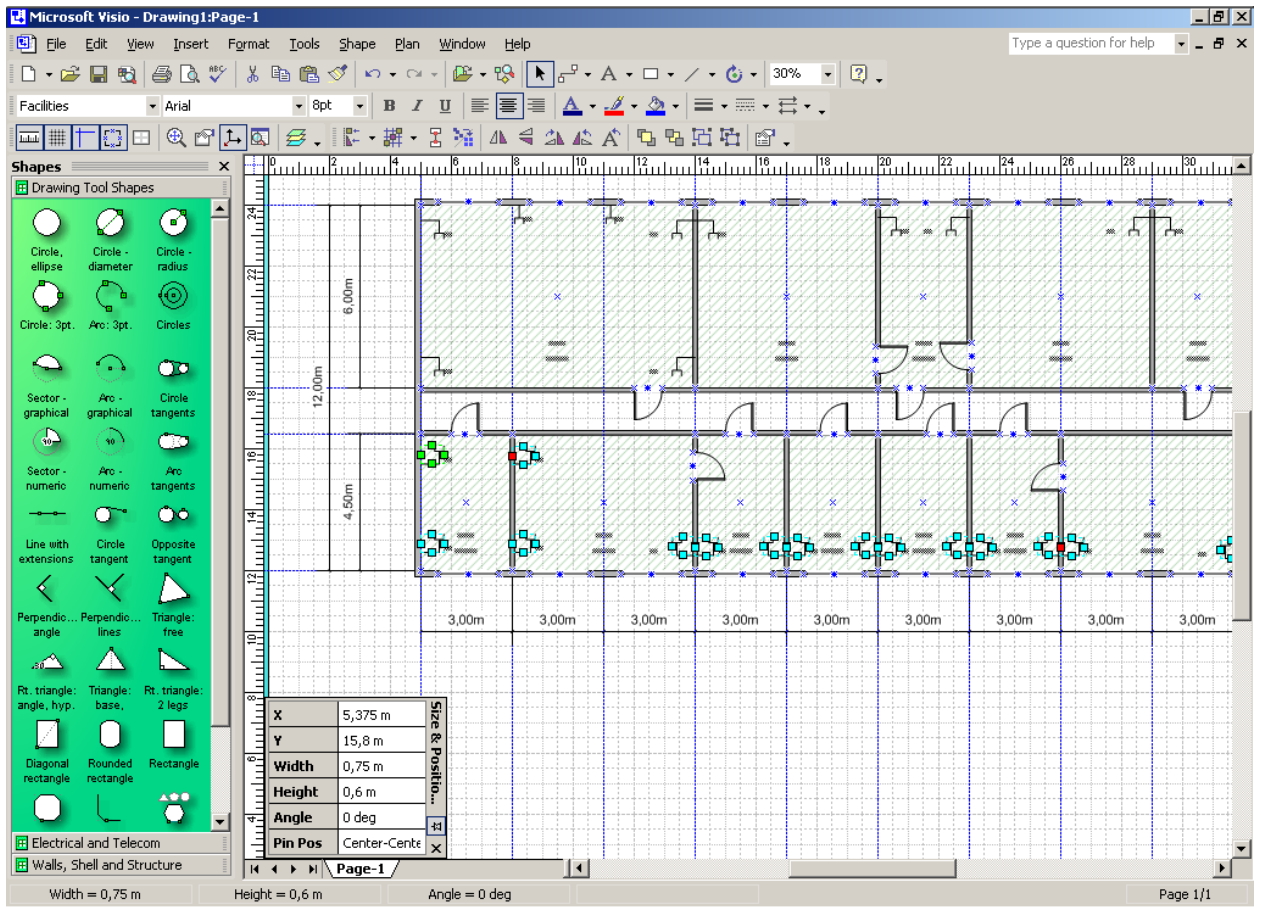


Скопіюйте необхідну кількість телефонних розеток і розмістіть їх у кімнатах вище коридору відповідно до креслення.

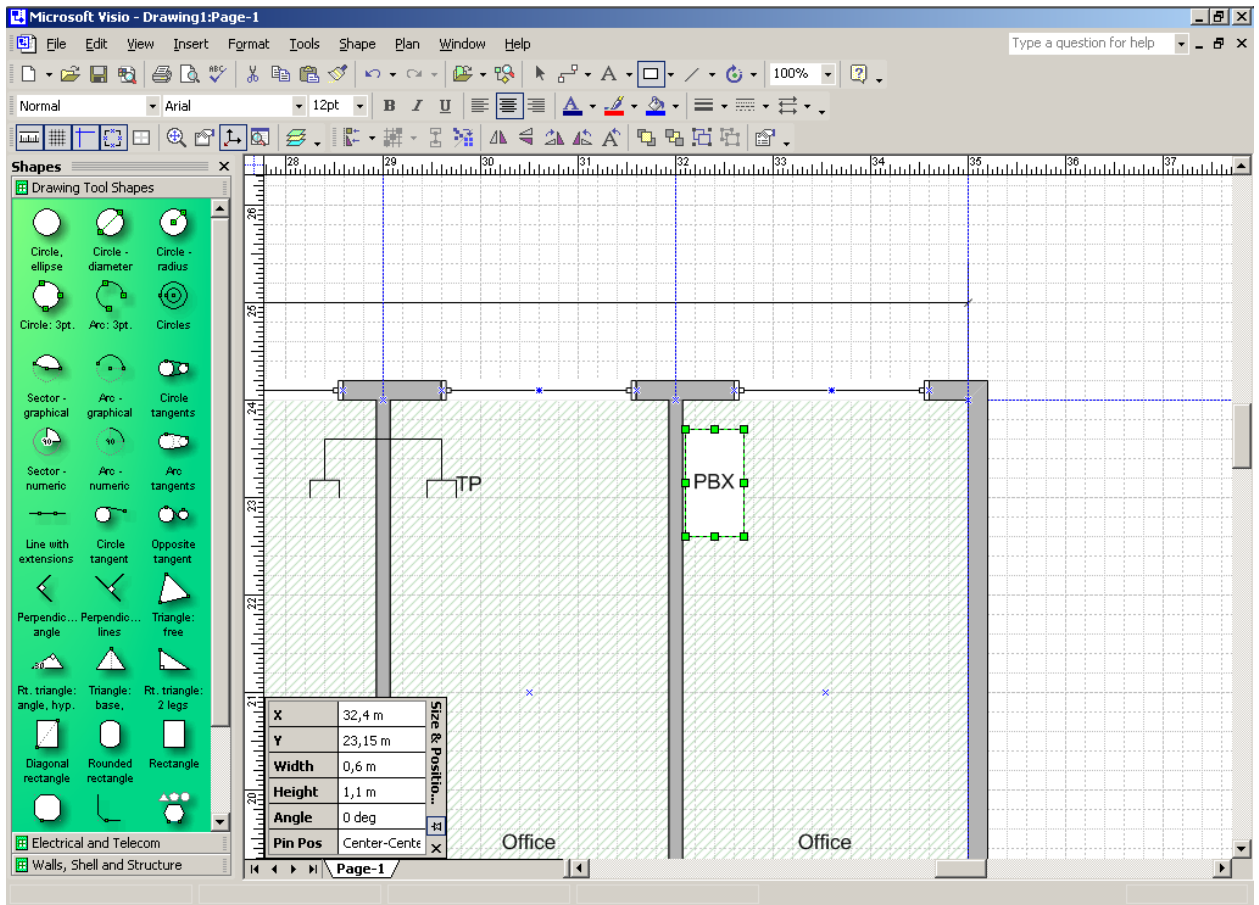
Скопіюйте ще одне зображення і змініть його властивості.



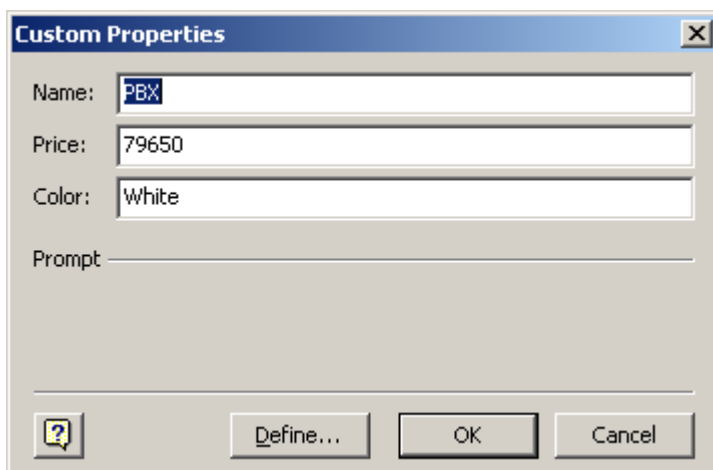
Скопіюйте необхідну кількість телефонних розеток і розмістіть їх у кімнатах нижче коридору відповідно до креслення.



За допомогою інструменту малювання прямокутників створіть власне (формальне) зображення офісної АТС.

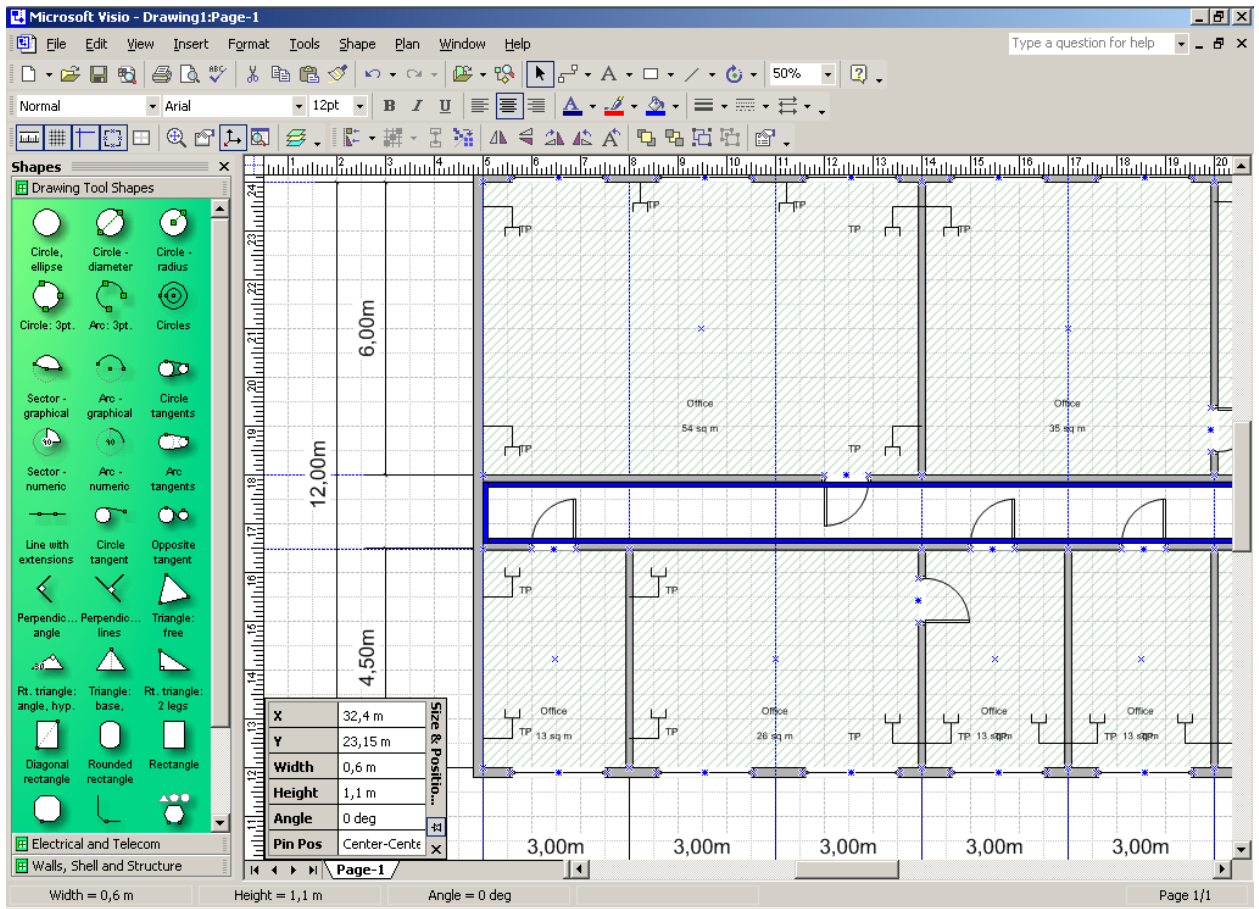


Створіть для нього систему властивостей за аналогією з розглянутими раніше відповідно з малюнком нижче.

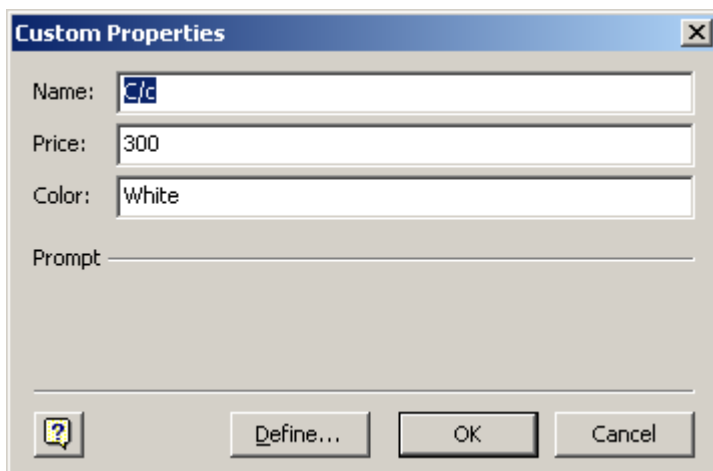


За допомогою інструменту малювання прямокутників створіть власне (формальне) зображення кабельних каналів.



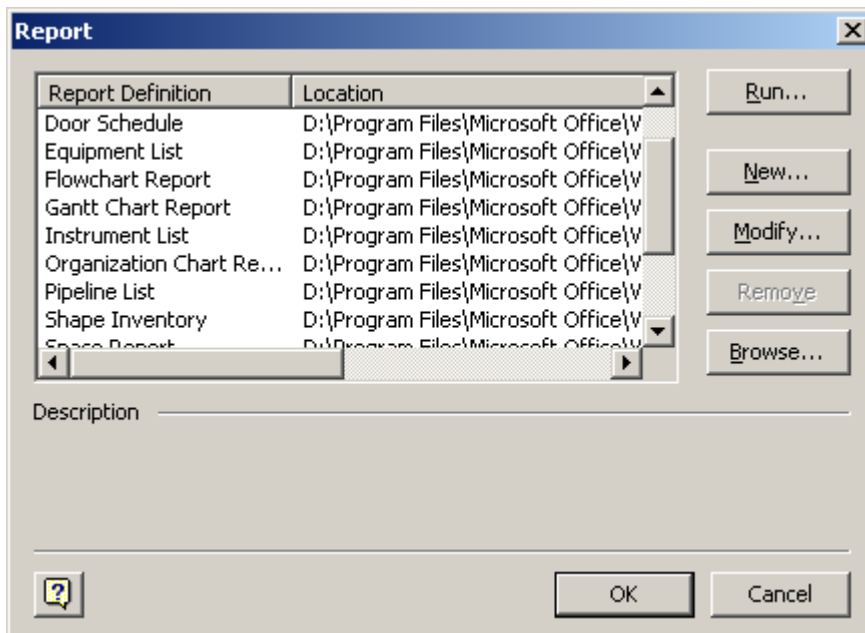


Створить систему властивостей відповідно з 'нком нижче.

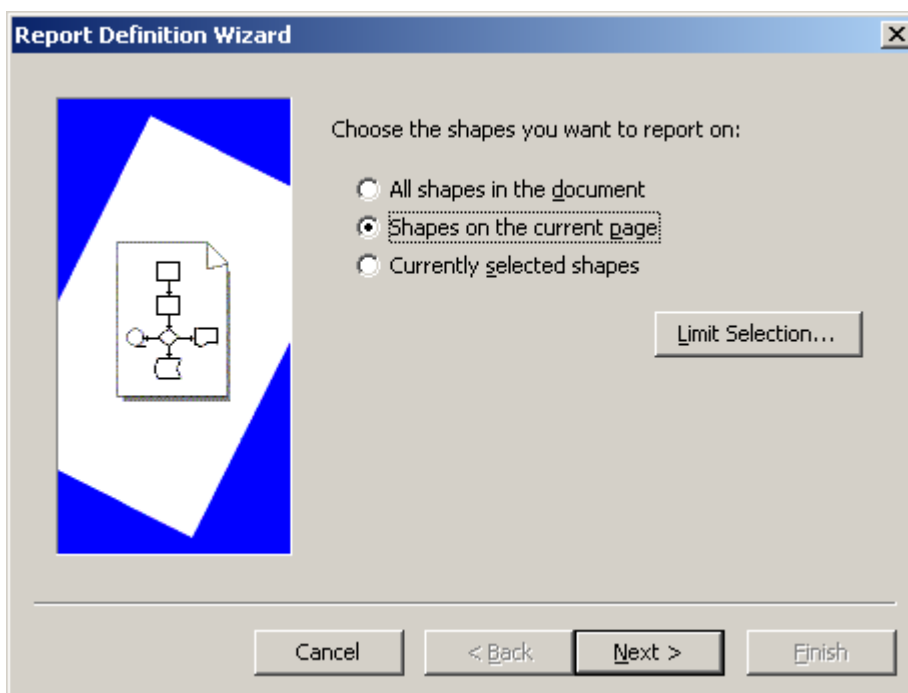


План розташування робочих місць готовий. Приступимо до автоматизації процесу складання специфікації. Для цього необхідно викликати процедуру генерації звітів, що спричинюється з меню **Tools-> Report.**

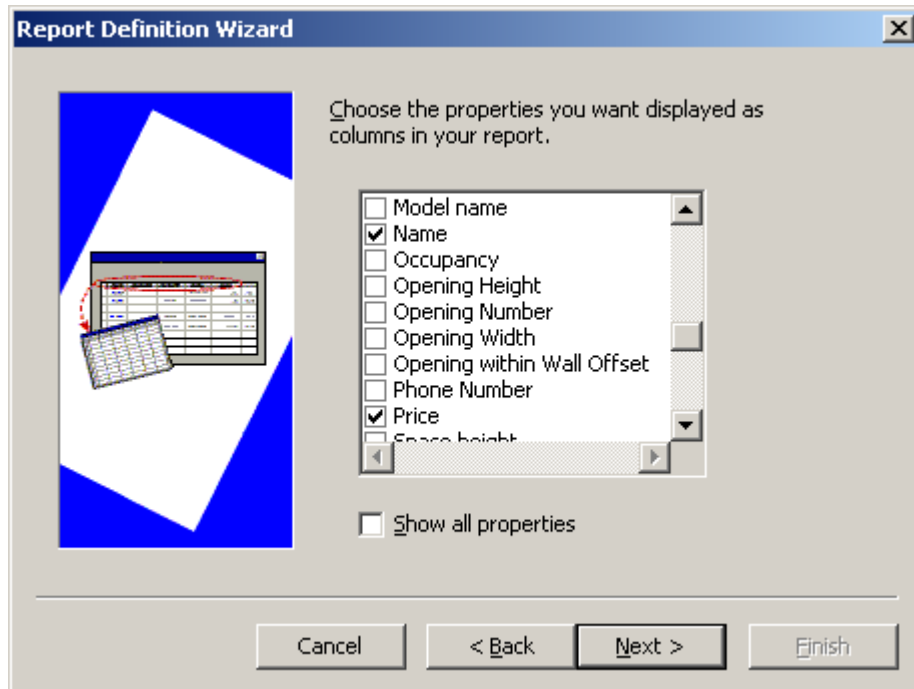
Виконайте процедуру створення звітів у відповідності з ілюстраціями.



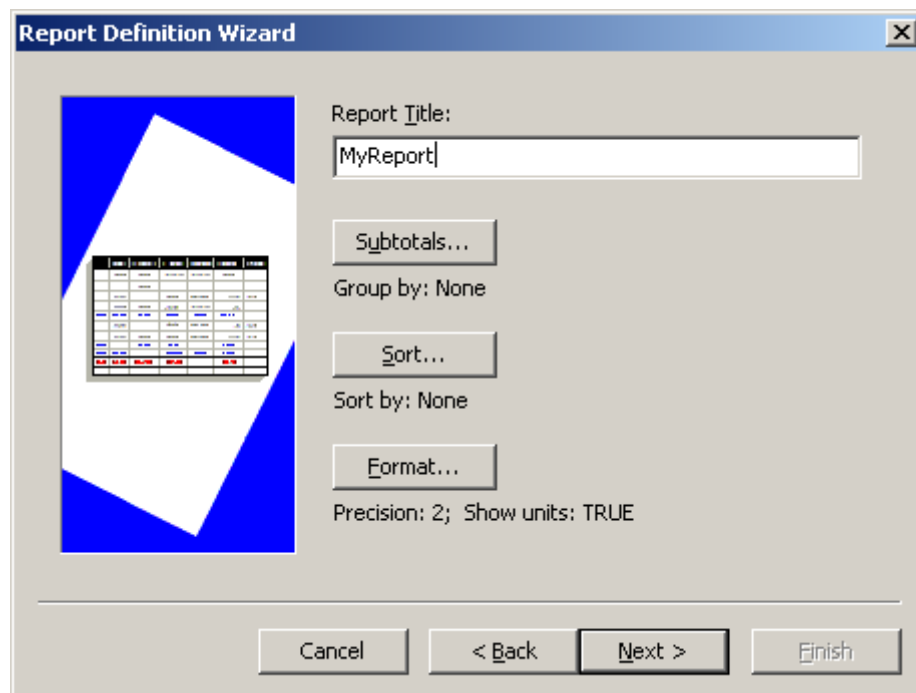
Натисніть кнопку **New.**



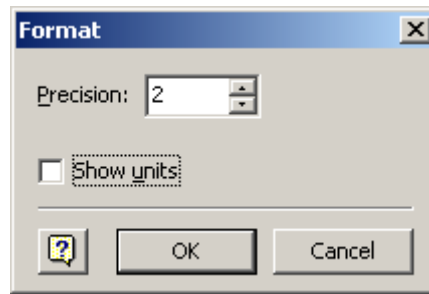
Натисніть кнопку **Next**.



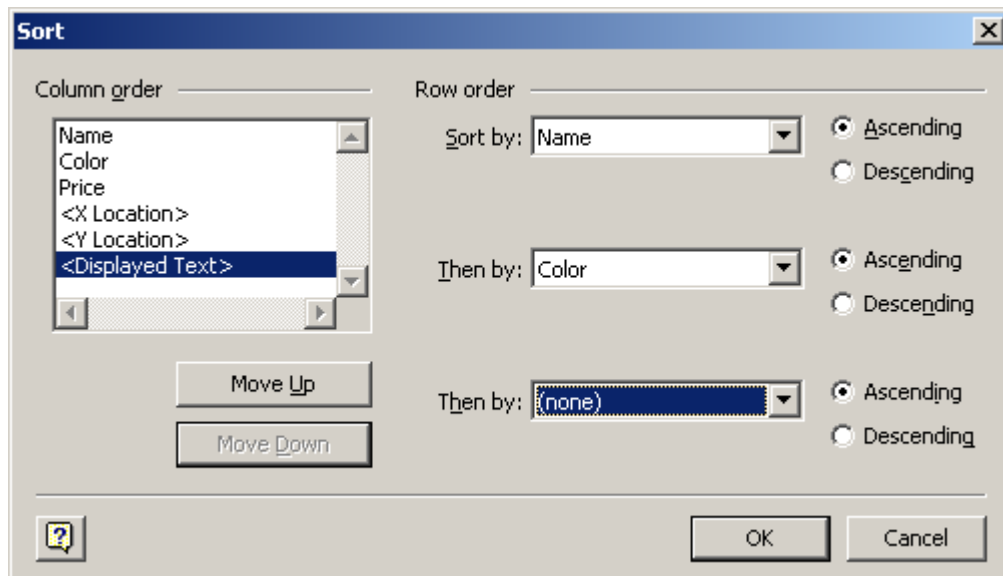
Визначте необхідні властивості, які повинні потрапити до звіту.  
Натисніть кнопку **Next**.



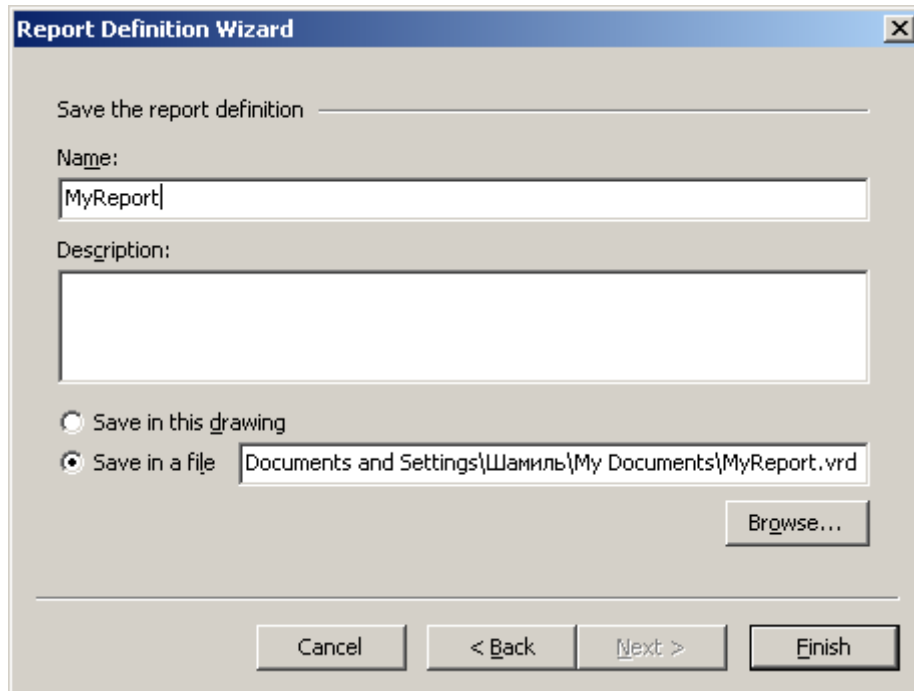
Визначте ім'я заголовка звіту.



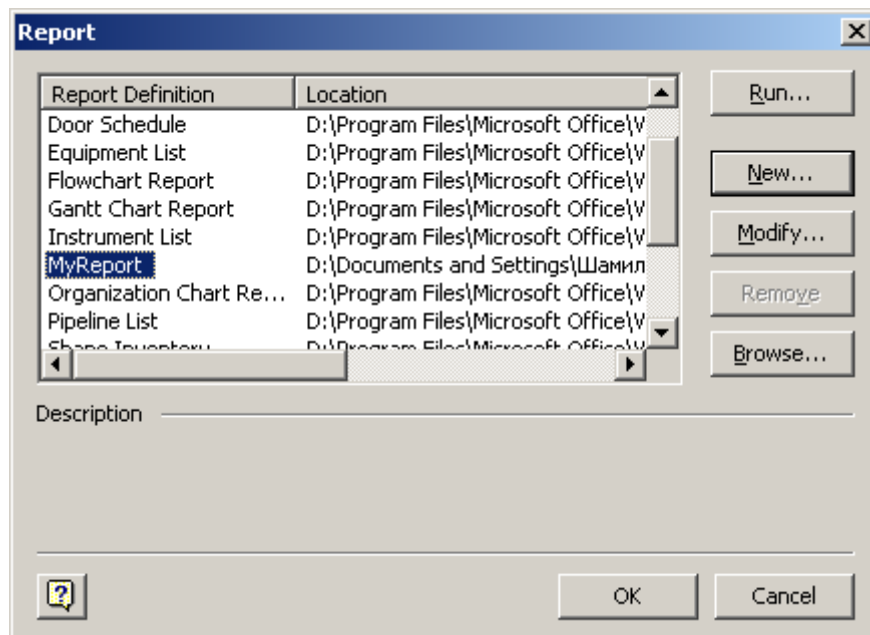
Вимкніть висновок одиниць виміру.



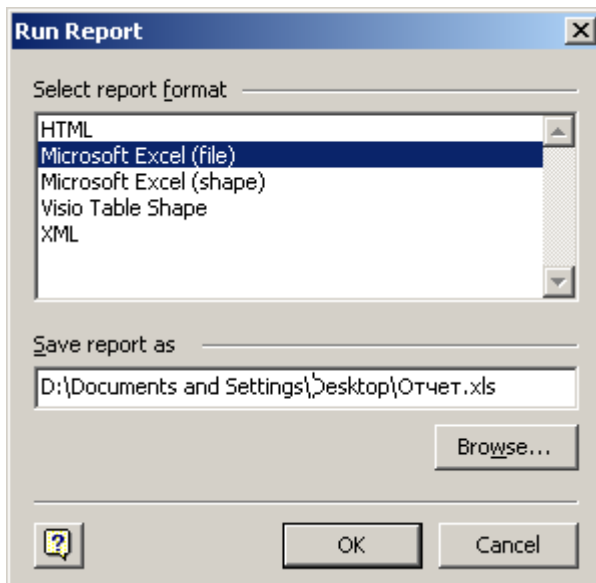
Визначте порядок угруповання й сортування даних, ім'я заголовка звіту.



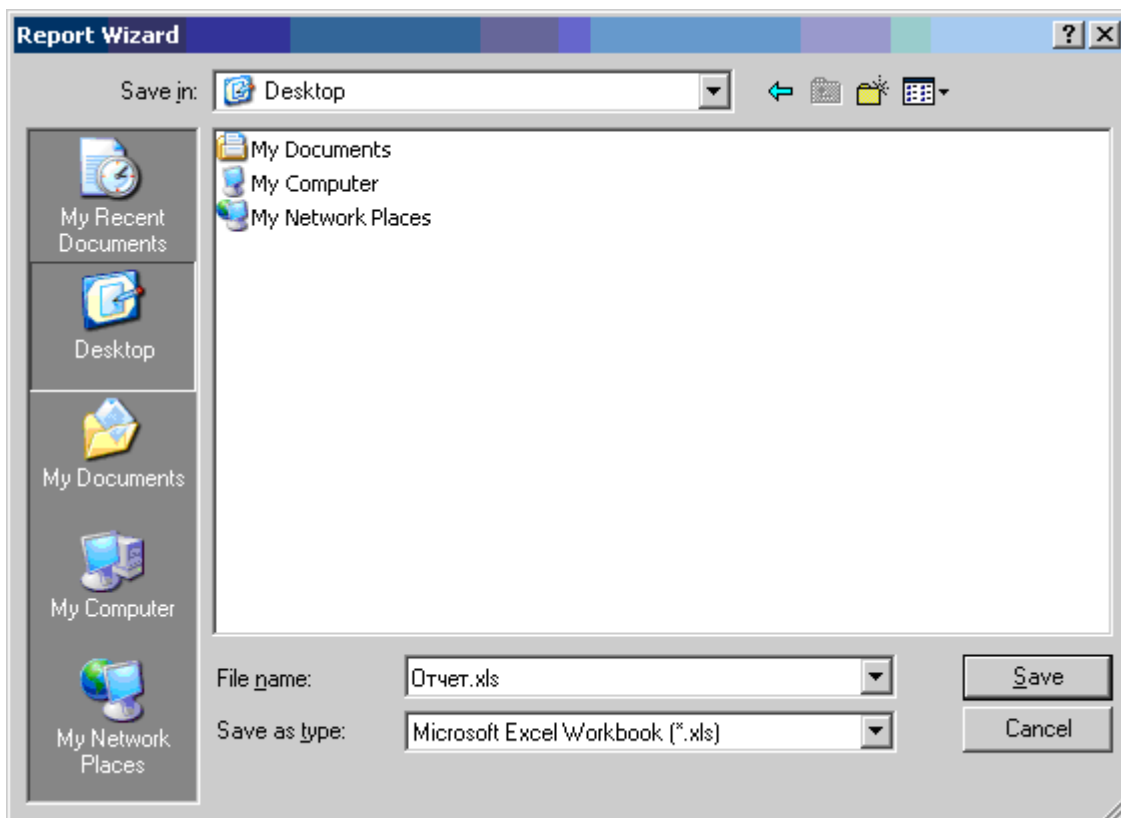
Збережіть налаштування Вашого звіту у файлі.

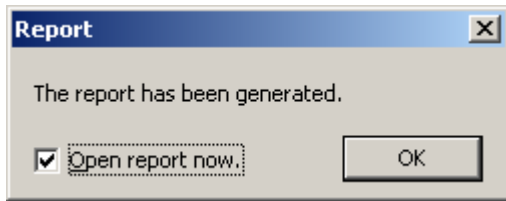


Запустіть звіт натисненням кнопки **Run**.



Виберіть висновок звіту у форматі **Excel** та ім'я файлу для запису.





Можна відразу запустити **Excel** з результатами звіту.

Виконайте необхідні маніпуляції з даними у відповідності з вказівками викладача. Результатом обробки повинна бути специфікація з розрахованою вартістю матеріалів. Приклад виконання специфікації в **MS Excel** проілюстрований нижче. При застосуванні для подальшої обробки даних **СУБД MS Access** можна досягти більш високого ступеня автоматизації. Передача даних в Access здійснюється вибором у програмі Access методу створення таблиці шляхом імпорту даних з формату **MS Excel**. У цьому випадку заголовок звіту потрібно буде видалити, так щоб першим будівництвом у файлі були імена полів даних, а наступні даними.

Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

16 Ж К Ч

Report\_1

Report_1							
Name	Displayed Text	Color	Price	X Location	Y Location	Height	Width
				33000	11000	0	29700
				30000	11000	0	29700
				27000	10600	0	29700
				24000	9000	0	29700
				21000	9000	0	29700
				18000	10600	0	29700
				15000	11000	0	29700
				12000	10000	0	29700
				9000	12000	0	29700
				7800	15500	0	29700
				8000	13000	0	29700
				36000	21000	0	29700
				6000	19600	0	29700
				12400	21000	0	29700
				13600	9000	0	29700
				6000	15000	650	12000
				21000	21000	650	30000
				36000	15000	650	12000
				21000	9000	650	30000
	30,00m			6000	21650	850	30000
	12,00m			6000	9000	3000	12000
	5,50m			6000	15500	2000	5500
	4,00m			6000	9000	2000	4000
	3,00m			9000	8000	2000	3000
	3,00m			12000	8000	2000	3000
	3,00m			15000	8000	2000	3000
	3,00m			18000	8000	2000	3000
	3,00m			21000	8000	2000	3000
	3,00m			24000	8000	2000	3000

Лист1 / Лист2 / Лист3

Готово NUM

Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

12 Ж К Ч

Name

Report_1							
Name	Displayed Text	Color	Price	X Location	Y Location	Height	Width
				33000	11000	0	29700
				30000	11000	0	29700
				27000	10600	0	29700
				24000	9000	0	29700
				21000	9000	0	29700
				18000	10600	0	29700
				15000	11000	0	29700
				12000	10000	0	29700
				9000	12000	0	29700
				7800	15500	0	29700
				8000	13000	0	29700
				36000	21000	0	29700
				6000	19600	0	29700
				12400	21000	0	29700
				13600	9000	0	29700
				6000	15000	650	12000
				21000	21000	650	30000
				36000	15000	650	12000
				21000	9000	650	30000
	30,00m			6000	21650	850	30000
	12,00m			6000	9000	3000	12000
	5,50m			6000	15500	2000	5500
	4,00m			6000	9000	2000	4000
	3,00m			9000	8000	2000	3000
	3,00m			12000	8000	2000	3000
	3,00m			15000	8000	2000	3000
	3,00m			18000	8000	2000	3000
	3,00m			21000	8000	2000	3000
	3,00m			24000	8000	2000	3000

Сортировка по возрастанию  
Сортировка по убыванию  
(Все)  
(Первые 10...)  
(Условие...)  
Сбросить  
РВХ  
PhoneJack  
(Пустые)  
(Непустые)

Лист1 / Лист2 / Лист3

Готово NUM



Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

100%

Arial Cyr 10 Ж К Ч

СПЧИС  $\text{=D117*H117/1000}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Name	Displayed Tex	Color	Price	X Locatio	Y Locatio	Heigh	Width	Сумма			
117	C/c		White	300	21000	15250	200	30000	$\text{=D117*H117/1000}$			
119	C/c		White	300	21000	13250	200	30000				
120	C/c		White	300	35900	14250	200	2200				
121	C/c		White	300	6100	14250	200	2200				
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												
134												
135												
136												
137												
138												
139												
140												
141												
142												
143												
144												
145												
146												
147												
148												
149												
150												

Лист1 / Лист2 / Лист3

Действия Автофигуры

Фильтр: отбор NUM

$$= (\text{ABS} (\text{E63}-\text{BBP} ("PBX"; \text{A1: H115}, 5 ;))) / 1000 + (\text{ABS} (\text{F63}-\text{ABS} (\text{BBP} ("PBX"; \text{A1: H115}; 6;) -6000)) +6000) / 1000$$

Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial 10 Ж К Ч

ABS(=(ABS(E64-ВПР("PBX";A2:H116;5;)))1000+(ABS(F64-ABS(ВПР("PBX";A2:H116;6;-6000))+6000)/1000

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Name	Displayed Tex	Color	Price	X Location	Y Location	Height	Width	Сумма	Длина кабеля
64	PhoneJack		White	150	6375	20000	600	750	150	=ABS(E64-ВПР("PBX";A2:H116;5;)))1000+(ABS(F64-ABS(ВПР("PBX";A2:H116;6;-6000))+6000)/1000
65	PhoneJack		White	150	6375	16200	600	750	150	
66	PhoneJack		White	150	9000	20700	600	750	150	
67	PhoneJack		White	150	12000	20700	600	750	150	
68	PhoneJack		White	150	14625	20000	600	750	150	
69	PhoneJack		White	150	14625	16200	600	750	150	
90	PhoneJack		White	150	15375	20000	600	750	150	
91	PhoneJack		White	150	21375	20000	600	750	150	
92	PhoneJack		White	150	23625	20000	600	750	150	
93	PhoneJack		White	150	29625	20000	600	750	150	
94	PhoneJack		White	150	30375	20000	600	750	150	
95	PhoneJack		White	150	32625	20000	600	750	150	
96	PhoneJack		Black	75	35625	9800	600	750	75	
97	PhoneJack		Black	75	33375	9800	600	750	75	
98	PhoneJack		Black	75	32625	9800	600	750	75	
99	PhoneJack		Black	75	27375	9800	600	750	75	
100	PhoneJack		Black	75	32625	12300	600	750	75	
101	PhoneJack		Black	75	24375	9800	600	750	75	
102	PhoneJack		Black	75	21500	9800	600	750	75	
103	PhoneJack		Black	75	18375	9800	600	750	75	
104	PhoneJack		Black	75	15375	9800	600	750	75	
105	PhoneJack		Black	75	9375	9800	600	750	75	
106	PhoneJack		Black	75	9375	12200	600	750	75	
107	PhoneJack		Black	75	6375	9800	600	750	75	
108	PhoneJack		Black	75	8625	9800	600	750	75	
109	PhoneJack		Black	75	14625	9800	600	750	75	
110	PhoneJack		Black	75	12000	9300	600	750	75	
111	PhoneJack		Black	75	17625	9800	600	750	75	
112	PhoneJack		Black	75	20625	9800	600	750	75	
113	PhoneJack		Black	75	23625	9800	600	750	75	
114	PhoneJack		Black	75	26625	9800	600	750	75	

Лист1 / Лист2 / Лист3 /

Действия Автофигуры

Фильтр: отбор NUM

= ПРОМІЖНІ.ІТОГІ (9; J64: J115)

Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Введите вопрос

100%

АБС X ✓ ✗ =ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ(9;J64:J115)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										=
2	Name	Displayed Tex	Color	Price	X Locatio	Y Locatio	Heigh	Width	Сумма	ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ
64	PhoneJack		White	150	6375	20000	600	750	150	(9;J64:J115)
65	PhoneJack		White	150	6375	16200	600	750	150	
66	PhoneJack		White	150	9000	20700	600	750	150	36,58
67	PhoneJack		White	150	12000	20700	600	750	150	33,58
68	PhoneJack		White	150	14625	20000	600	750	150	30,25
69	PhoneJack		White	150	14625	16200	600	750	150	26,45
90	PhoneJack		White	150	15375	20000	600	750	150	29,50
91	PhoneJack		White	150	21375	20000	600	750	150	23,50
92	PhoneJack		White	150	23625	20000	600	750	150	21,25
93	PhoneJack		White	150	29625	20000	600	750	150	15,25
94	PhoneJack		White	150	30375	20000	600	750	150	14,50
95	PhoneJack		White	150	32625	20000	600	750	150	12,25
96	PhoneJack		Black	75	35625	9800	600	750	75	12,95
97	PhoneJack		Black	75	33375	9800	600	750	75	10,70
98	PhoneJack		Black	75	32625	9800	600	750	75	11,45
99	PhoneJack		Black	75	27375	9800	600	750	75	16,70
100	PhoneJack		Black	75	32625	12300	600	750	75	8,95
101	PhoneJack		Black	75	24375	9800	600	750	75	19,70
102	PhoneJack		Black	75	21500	9800	600	750	75	22,58
103	PhoneJack		Black	75	18375	9800	600	750	75	25,70
104	PhoneJack		Black	75	15375	9800	600	750	75	28,70
105	PhoneJack		Black	75	9375	9800	600	750	75	34,70
106	PhoneJack		Black	75	9375	12200	600	750	75	32,30
107	PhoneJack		Black	75	6375	9800	600	750	75	37,70
108	PhoneJack		Black	75	8625	9800	600	750	75	35,45
109	PhoneJack		Black	75	14625	9800	600	750	75	29,45
110	PhoneJack		Black	75	12000	9300	600	750	75	32,58
111	PhoneJack		Black	75	17625	9800	600	750	75	26,45
112	PhoneJack		Black	75	20625	9800	600	750	75	23,45
113	PhoneJack		Black	75	23625	9800	600	750	75	20,45

Лист1 / Лист2 / Лист3 /

Действия Автофигуры

Фильтр: отбор NUM

Microsoft Excel - Отчет.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К Ч

B15

Увеличить разрядность

**Спецификация**

№	Наименование	Цена	Ед. Изм.	Кол-во	Сумма
1	Кабельный канал	300	м	19,32	5796
2	МиниАтс	79650	шт	1	79650
3	Розетка телефонная, белая	150	шт	12	1800
4	Розетка телефонная, черная	75	шт	20	1500
5	Кабель телефонный	8	м	788,4	6307,2
<b>ИТОГО</b>					<b>95053,2</b>

Лист1 Лист2 Лист3

Готово NUM

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled 'Microsoft Excel - Отчет.xls'. The window contains a table with the following data:

Спецификация					
№	Наименование	Цена	Ед. Изм.	Кол-во	Сумма
1	Кабель 1 м 3 жил	300	м	19,32	5796
2	Мини АТС	79650	шт	1	79650
3	Розетка телефонная, белая	150	шт	12	1800
4	Розетка телефонная, черная	75	шт	20	1500
5	Кабель телефонный	8	м	188,4	6307,2
Итого					35833,2

At the bottom of the window, it says 'Предварительный просмотр: страница 1 из 1' and 'NUM'.

Зовнішній вигляд підсумкової специфікації повинен бути таким.

### ***Практичне заняття №5.***

#### ***Створення 3D об'єктів в програмі ADOBE PHOTOSHOP***

*Мета заняття:*

1. Розібратися у налаштуваннях та засвоїти базові прийоми роботи із програмою Adobe Potoshop
2. Навчитися будувати 3D моделі в робочому середовищі Adobe Potoshop

### **ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Програма Adobe Photoshop - один з численних пакетів для обробки, зміни, збереження графічних об'єктів. Adobe Photoshop дозволяє працювати з палітрою, калібрувати, сканувати, імпортувати і

експортувати, виділяти області, контури, малювати / редагувати, вибирати кольори, шари, канали і маски, фільтри, розмір зображення і його вирішення, корекція кольору, перетворити зображення, кольороподіл, друк зображення.

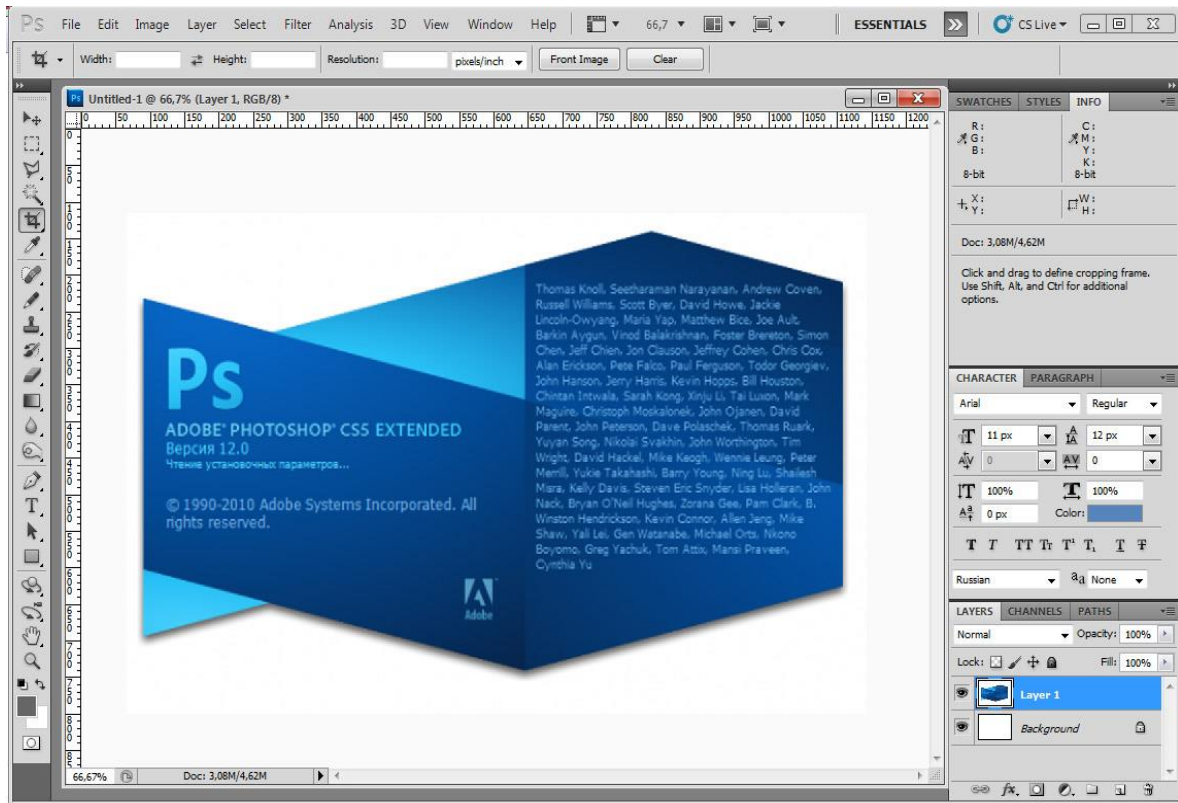


Рис. 1. Інтерфейс програми Adobe Photoshop CS5

У програмі запропоновані користувачеві наступні палітри:

- Палітра «Шари/Слої»
- Палітра «Канали»
- Палітра «Контури»
- Палітра «Пензлі»
- Палітра «Параметри»
- Палітра «Синтез»
- Палітра «Каталог»
- Палітра «Дизайн»
- Палітра «Інфо ...»
- Палітра «Команди»
- Інші Палітри.

**Палітра «Шари»** використовується для створення, копіювання, об'єднання і видалення шарів, а також для створення шарів-масок. Крім того, ця палітра дозволяє керувати відображенням окремих шарів.

**Палітра «Канали»** використовується для створення, дублювання і видалення каналів, для визначення їх параметрів, для перетворення каналів у самостійні документи, а також для об'єднання каналів та формування суміщеного зображення. Палітра «Канали» дозволяє також керувати відображенням окремих каналів на екрані, роблячи їх видимими чи невидимими.

**Палітра «Контури»** використовується для створення, збереження та обробки контурів. У цьому розділі містяться відкриття і закриття палітри, а також виділення контурів і їхнє відображення в палітрі.

Різні пензлі, що використовуються для малювання і редагування, представлені в палітрі **«Пензлі»**. За умовчанням вам пропонуються кілька розмірів круглих пензлів, причому Adobe Photoshop зберігає характеристики пензлів для кожного інструмента окремо.

Кожен інструмент (крім інструментів «переміщення» і «текст») характеризується власним набором параметрів, що відображається в палітрі **«Параметри»**. Заголовок і вміст цієї палітри змінюється в залежності від обраного на даний момент інструменту.

**Палітра «Синтез»** відображає колірні значення поточних кольорів переднього і заднього плану. За допомогою «повзунків» ви можете відредагувати ці кольори в одній із запропонованих колірних систем.

**Палітра «Каталог»** містить набір доступних для використання кольорів. Ви можете вибрати кольори переднього і заднього плану з наявних варіантів, або створити власну палітру шляхом додавання або видалення кольорів. Крім того, ви можете створити і зберегти будь-який набір кольорів для наступного використання в інших зображеннях.

**Палітра «Дизайн»** являє собою планшет, який ви можете використовувати для довільного змішування кольорів. Для роботи в палітрі «Дизайн» ви можете користуватися будь-якими інструментами, призначеними для малювання. Для перегляду вмісту палітри можуть застосовуватися інструменти «масштаб» і «рука».

**Палітра «Інфо»** відображає інформацію про активний інструмент і про колірні координати в активній точці курсору.

**Палітра «Команди»** дозволяє одним кліком миші вибрати найбільш часто використовувані команди. Коли палітра «Команди» відкрита на екрані, клік миші на будь-який з команд, що містяться в ній призводить до виконання відповідної операції або до відкриття відповідного діалогового вікна. За умовчанням в програмі Adobe Photoshop обрані кілька команд, за якими закріплені функціональні клавіші. Якщо на вашій клавіатурі є функціональні клавіші, то ви можете самостійно перепризначувати їх на інші команди.

У програмне забезпечення Adobe Photoshop включено кілька спеціалізованих палітр «Команди». Вони містять команди, застосовувані для виконання додрукарських завдань, корекції кольору і маніпулювання зображеннями.

### **Сканування зображень**

При використанні певних моделей сканерів програма Adobe Photoshop дозволяє повністю контролювати процес перетворення фотографії або слайду в оцифроване зображення. Для сканування зображень використовується команда «Одержати» з меню «Файл».

Програма Adobe Photoshop може працювати з будь-яким сканером за умови, що для нього буде встановлено сумісний додатковий модуль. Щоб встановити такий модуль, необхідно скопіювати в підкаталог PLUGINS каталогу програми Photoshop відповідний файл фірми-виробника сканера. Всі модулі для сканерів, встановлені в підкаталозі PLUGINS, відображаються у субменю "Файл"> "Отримати". Adobe Photoshop підтримує стандартний інтерфейс TWAIN, що дозволяє використовувати для сканування будь-які пристрої, що також підтримують цей інтерфейс.

### **Імпорт і експорт зображень.**

Adobe Photoshop дозволяє відкривати документи в різних форматах, включаючи Adobe Photoshop 3.0, Adobe Illustrator, Amiga IFF, BMP, CompuServe (GIF), EPS, JPEG, Kodak CMS PhotoCD, MacPaint, PCX, PICT File (тільки растровий), PIXAR, PixelPaint, Raw, Scitex™ CT, Targa, TIFF і формати, що використовують TWAIN інтерфейс. Формати Photoshop, Adobe Illustrator, JPEG, Raw, Scitex CT і TIFF є вбудованими. Інші формати й інтерфейс TWAIN є вбудованими форматами.

Крім того, за допомогою модуля Quick Edit ви можете відкривати окремі фрагменти великих файлів у форматах Photoshop 3.0 і Scitex, а також неупакованих TIFF-файлів.



### **Виділення областей.**

Щоб відредагувати фрагмент зображення в програмі Adobe Photoshop, необхідно насамперед виділити редаговану область. Після цього ви можете перемістити, скопіювати або розфарбувати виділений фрагмент, а також застосувати до нього різні спецефекти.

Наприклад, щоб змінити колір якого-небудь елемента зображення, ви повинні виділити область, що містить цей елемент, а потім заповнити її потрібним кольором. Границя виділеної області відображається на екрані пунктирною лінією, що «рухається».

Adobe Photoshop забезпечує кілька способів виділення фрагментів зображень: ви можете зробити це за допомогою інструментів «область», «ласо» або «чарівна паличка», а також за допомогою команди «Колірний діапазон». Перераховані інструменти дозволяють виділяти потрібні фрагменти різними способами із заданим ступенем точності. (Інструмент «авторучка» у палітрі «Контури» також може бути використаний для виділення областей.

### **Використання контурів.**

Контуром називається будь-яка лінія крива, побудована в програмі Adobe Photoshop за допомогою інструмента «перо». В основі створення контурів лежить побудова кривих Безьє, що представляють собою легко редаговані лінії.

Інструмент «перо» дозволяє будувати гладенькі контури з великою точністю. За допомогою контурів дуже зручно визначати області для заливки, а також створювати криволінійні об'єкти для подальшої обведення за допомогою малюючих інструментів, що малюють. У багатьох випадках контури є прекрасною альтернативою нерівним лініям, які виходять за допомогою інструмента «ласо».

Контури також вельми зручні для тривалого зберігання простих масок, оскільки в силу своєї компактності вони займають значно менше дискового простору, ніж виділені області. Крім того, зміна розмірів і пропорцій контурів не впливає на їх вирішення і якість. Ви можете копіювати контури з одного документа Adobe Photoshop в інший, а також обмінюватися документами з програмою Adobe Illustrator.

### **Малювання та редагування.**

Інструменти, що малюють наносять на поверхню документа або шару колір переднього плану, показаний у палітрі інструментів у полі основного кольору (верхній квадрат). Щоб у процесі малювання змінити колір переднього плану, натисніть клавішу Alt малює

інструмент, що малює буде тимчасово замінений інструментом «піпетка». Встановіть курсор на будь-якому кольорі в межах зображення або в кольоровій палітрі і клацніть мишею.

Колір заднього плану, показаний у полі фонового кольору (нижній квадрат), використовується для градієнтної заливки і для заповнення областей, віддалених із зображення за допомогою інструмента «ластик». Крім того, при визначенні параметрів нового документу ви можете задати для нього заливання кольором заднього плану.

Для малювання можна використовувати цілий ряд інструментів:

- Інструмент «ластик»
- Інструмент «лінія»
- Інструмент «олівець»
- Інструмент «аерограф»
- Інструмент «кисть»
- Інструмент «штамп»
- Інструмент «палець»
- Інструмент «розмиття / різкість»
- Інструмент «освітлювач / Випалювання / губка»

**Інструмент «ластик»** змінює кожен піксел, який опинився в зоні його дії. У одношаровому зображенні пікселі перефарбовуються у фоновий колір. При роботі на шарах пофарбовані пікселі стають прозорими.

**Інструмент «лінія»** дозволяє малювати в зображенні прямі лінії. Ви можете змінювати товщину ліній, задавати для них згладжування країв, а також створювати лінії у вигляді стрілок.

**Інструмент «Олівець»** дозволяє створювати довільні лінії з жорсткими кордонами та використовується насамперед у роботі з бітовими зображеннями. Для цього інструменту існує спеціальний режим «Автоматичне стирання», який дозволяє малювати фоновим кольором по кольору переднього плану.

**Інструмент «аерограф»** дозволяє офарблювати об'єкти без різких колірних переходів. Він створює ефект малювання за допомогою аерозольного балончика або розпилювача. Цей інструмент дає набагато більш м'які штрихи, ніж інструмент «пензль». Щоб отримати більш соковитий колір, ви можете нанести на одну і ту ж область кілька штрихів.

**Інструмент «пензль»** створює в зображенні м'які мазки, границі яких менш жорсткі, ніж у інструменту «олівець», але і не такі розмиті, як у «аерографа».

**Інструмент «штамп»** дозволяє відтворювати точні чи модифіковані копії зображення в тому ж зображенні, або в іншому документі. За умовчанням інструмент «штамп» використовує як шаблон для копіювання цілого зображення. Інші режими використання цього інструменту дозволяють зафарбувати визначені області зображення заздалегідь взятим взірцем або створити його «імпресіоністичну» версію. Крім того, ви можете вибірково відновлювати фрагменти останньої збереженої версії документа.

**Інструмент «палець»** імітує змазування сирої фарби пальцем. Цей інструмент «бере» колір на початку штриха і «протягує» його в напрямку переміщення курсору.

**Інструмент «розмиття / різкість»** дозволяє або зм'якшувати занадто різкі кордону або області в зображенні, зменшуючи контраст між деталями, або підвищувати чіткість зображення, роблячи занадто м'які кордону більш різкими.

### **Вибір кольорів.**

Палітра кольорів програми Adobe Photoshop (Color Picker) дозволяє вибирати кольори переднього і заднього плану по спектральній шкалі або визначати координати кольорів за допомогою числових значень. Крім того палітра кольорів програми Adobe Photoshop дозволяє вибирати готові кольори, засновані на колірній моделі СМУК, а також вибирати кольору в різних замовлених колірних системах.

Палітра кольорів програми Adobe Photoshop прийнята за умовчанням у якості основної. Щоб повернутися до неї після використання іншої палітри, виберіть з меню «Файл» команду «Установки» > «Основні ...» на екрані відкриється діалогове вікно «Основні установки». У списку «Палітра кольорів» задайте варіант «Photoshop».

Щоб відкрити палітру кольорів, клацніть мишею в палітрі «Інструменти» (у полі основного або фонового кольору) або в палітрі «Синтез» (у виділеному колірному полі).

### **Шари.**

Новий документ, створений в програмі Adobe Photoshop, складається тільки з фону (заднього плану). Цей фон можна порівняти з полотном, на якому малюється картина. Фон може бути білим, або пофарбованим у поточний колір заднього плану.

Ви можете додати в документ один або декілька шарів, які можна порівняти з аркушами абсолютно прозорої плівки, складеними в стопку поверх фону. Якщо шар не містить ніяких зображувальних елементів, то крізь нього буде видно всі інші шари і задній план.

Шари дають вам можливість редагувати окремі елементи зображення незалежно від інших об'єктів. Ви можете малювати, редагувати, вклеювати, маскувати і переміщувати вміст одного шару, не боючись зіпсувати графічні елементи, розташовані на інших шарах.

Усі шари в документі мають одну і ту ж кількість пікселів, однакове число каналів і загальний колірний режим, наприклад, RGB, CMYK чи «Градації сірого».

Документи, створені в більш ранніх версіях програми Adobe Photoshop, складаються з єдиного шару. Щоб додати нові шари в такий документ, вам доведеться зберегти його у форматі Adobe Photoshop 3.0, оскільки тільки цей формат підтримує багат шарову структуру документів.

#### **Канали і маски.**

Adobe Photoshop використовує канали в двох цілях: для зберігання кольорової інформації та для зберігання областей. Колірні канали створюються автоматично при відкритті нового документа. Їх кількість залежить від колірної моделі, обраної для опису зображення. Наприклад, будь-яке RGB-зображення має три визначених каналу червоний, зелений і синій кожний для зберігання інформації про певному кольорі. У документі також є сполучений канал, в якому всі кольори відображаються разом.

Ви можете створювати в будь-якому документі Adobe Photoshop додаткові канали (так звані альфа-канали). Альфа-канали використовуються для зберігання масок і для створення нових зображень за допомогою спеціальних команд, що виконують обчислювальні операції над каналами. У процесі зміни кольорів або застосування фільтрів і інших ефектів до цілого зображення маски дозволяють ізолювати і захистити від модифікації окремі його фрагменти. Математична обробка дає можливість комбінувати канали різними методами на основі перерахунку колірних значень пікселів.

Розмір файлу, що містить альфа-канали, прямо залежить від інформації по кожному пікселі в каналі. Додавання до зображення нового альфа-каналу збільшує розмір файлу, причому завжди на величину, рівну обсягу одного каналу. Це означає, що додавання альфа-каналу до RGB-зображення збільшує розмір файлу на одну третину, а в CMYK-зображенні на чверть.

## **Фільтри.**

Фільтри, вбудовані в програму Adobe Photoshop, дозволяють застосовувати до зображення різні спеціальні ефекти. З їх допомогою ви можете створювати мозаїчні ефекти, випадковим чином перерозподіляти колірні значення пікселів (додавати або зменшувати шум), імітувати присутність різних джерел світла, довільно деформувати зображення, а також отримувати багато інших цікаві візуальні ефекти. Крім того, «Замовлений фільтр» дозволяє вам створювати і зберігати власні унікальні ефекти, Азат застосовувати їх в інших зображеннях.

Adobe Photoshop підтримує також вбудовувані фільтри (Додатки), розроблені іншими фірмами-виробниками. Встановлені додаткові фільтри відображаються в меню «Фільтр» і використовуються аналогічно вбудованим фільтрам. Така відкрита архітектура дозволяє будь-яким фірмам розробляти спеціальні модулі, які можуть бути використані в програмі Adobe Photoshop.

Щоб скористатися потрібним вам фільтром, виберіть з меню «Фільтр» відповідну команду. Фільтр, обраний останнім, відображається у верхньому рядку меню.

Щоб застосувати фільтр:

1. Виділіть фрагмент зображення, який ви хочете змінити за допомогою фільтра. Якщо ви не зробите цього, то фільтр буде застосований до всього зображення.

2. Оберіть з меню «Фільтр» ім'я потрібного фільтра.

3. При необхідності задайте параметри застосування фільтра та натисніть кнопку «Так».

### **Застосування фільтрів до шарів**

Застосування фільтра до окремого шару може радикальним чином змінити зображення зокрема, при використанні фільтра «Ефекти висвітлення» або при зміні непрозорості активного шару. Щоб фільтр міг бути застосований до шару, цей шар повинен містити пофарбовані пікселі. Це не означає, що на даному шарі обов'язково повинні бути розміщені будь-які елементи в деяких випадках ви можете створювати шари, заповнені нейтральним кольором, що дозволяє вам застосовувати фільтри до шарів, які фактично є прозорими.

### **Попередній перегляд ефектів**

Більшість вбудованих фільтрів програми Adobe Photoshop дають вам можливість побачити і оцінити ефект, вироблений фільтром, перед його безпосереднім застосуванням. Застосування фільтра (особливо до великого зображення) може виявитися досить

тривалим процесом, проте задавши параметр "Перегляд" і виконавши модифікацію не всього зображення, а лише виділеного фрагмента, ви зможете заощадити час і уникнути непередбачених результатів.

Діалогові вікна деяких фільтрів містять вбудоване поле перегляду, в якому відображається ефект застосування фільтра на активному шарі.

Якщо потрібна вам ділянка шару не відображається у полі перегляду, клацніть мишею у вікні документа в центрі потрібного фрагмента. Щоб змінити розташування фрагмента в полі перегляду, встановіть на ньому курсор (при цьому тимчасово активізується інструмент «рука») і, натиснувши кнопку миші, перемістіть його в ту чи іншу сторону. За допомогою кнопок «+» і «-» ви можете збільшувати і зменшувати масштаб відображення в полі перегляду. Клік миші в будь-якому місці документу відзначить ту частину зображення, яка буде поміщена в центр поля попереднього перегляду.

- Фільтри «Розмиття»
- Фільтри «Деформація»
- Фільтри «Шум»
- Фільтри «Оформлення»
- Фільтри «Освітлення»
- Фільтри «Різкість»
- Фільтри «Стилізація»
- Фільтри «Відео»
- Інші фільтри

### **Фільтри «розмиття» (Blur)**

П'ять фільтрів із субменю «розмиття» створюють ефект «м'якого фокуса» і можуть бути використані для ретушування зображень.

### **Фільтри «Деформація» (Distort)**

Фільтри з субменю «Деформація» виконують геометричне спотворення зображення.

### **Фільтри «Шум» (Noise)**

«Шум» в зображенні являє собою пікселі з випадковими кольорними значеннями. Фільтри з субменю «Шум» особливим чином пом'якшують зображення у виділеній області за рахунок додавання таких пікселів. За допомогою цих фільтрів ви можете виправляти такі дефекти зображення, як наявність подряпин, а також створювати незвичайні текстурні малюнки, які потім можуть бути використані, наприклад, як фон для текстових елементів.

### **Фільтри «Оформлення» (Pixelate)**

Шість фільтрів з субменю «Оформлення» перетворять виділену область шляхом об'єднання пікселів, що мають схожі колірні значення, в осередки.

#### **Фільтри «Освітлення» (Render)**

П'ять фільтрів із субменю «Висвітлення» використовуються для створення ефекту «хмарності» і імітації різних джерел світла. Ви також можете використовувати напівтонові текстури, які дозволяють отримувати на «освітлюваної» поверхні тривимірний ефект.

#### **Фільтри «Різкість» (Sharpen)**

Фільтри з субменю «Різкість» підвищують чіткість зображень за рахунок посилення контрасту між сусідніми пікселями.

#### **Фільтри «Стилізація» (Stylize)**

Фільтри з субменю «Стилізація» виробляють в виділеній області спеціальні художні ефекти за рахунок зсуву пікселів і підвищення контрасту в зображенні.

#### **Фільтри «Відео» (Video)**

Субменю «Відео» містить фільтри «Прогресивний розгортка» і «Кольори NTSC». Фільтр «Кольори NTSC» обмежує колірний зміст зображення тільки тими квітами, які використовуються для телевізійного відтворення. Цей фільтр дозволяє уникнути «розтікання» надмірно насичених кольорів на сусідні рядки розгорнення екрана.

Фільтр «Прогресивна розгортка» видаляє з черезрядкового відеозображення парні чи непарні рядки. Для заміни вилучених рядків ви можете скористатися подвоєнням решти рядків або інтерполяцією. Цей фільтр використовується для пом'якшення «рухомих» зображень, отриманих з відеоджерел.

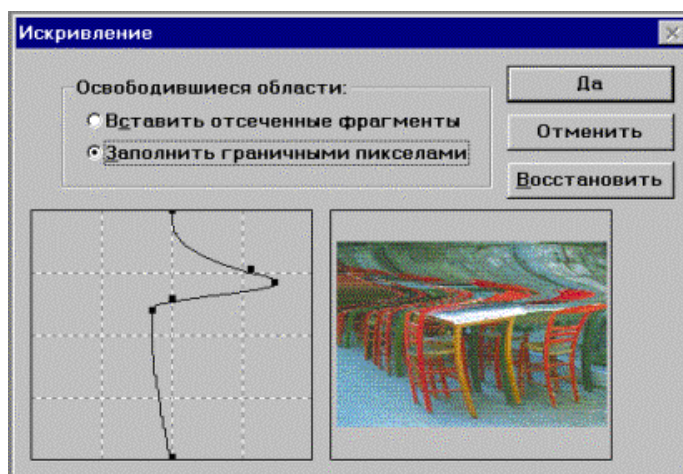


Рис. 2. Пример фильтра «Искавление»

Програма Adobe Photoshop дозволяє змінювати графічне вирішення за такими параметрами:

- Графічне вирішення зображення
- Налаштування графічного вирішення
- Вибір методу інтерполяції
- Відображення об'єму файлу і параметрів зображення
- Оцінка розміру сторінки і перегляд макету
- Обрізати зображення
- Команда «Розмір зображення»
- Автоматична установка вирішення
- Команда «Розмір полотна»

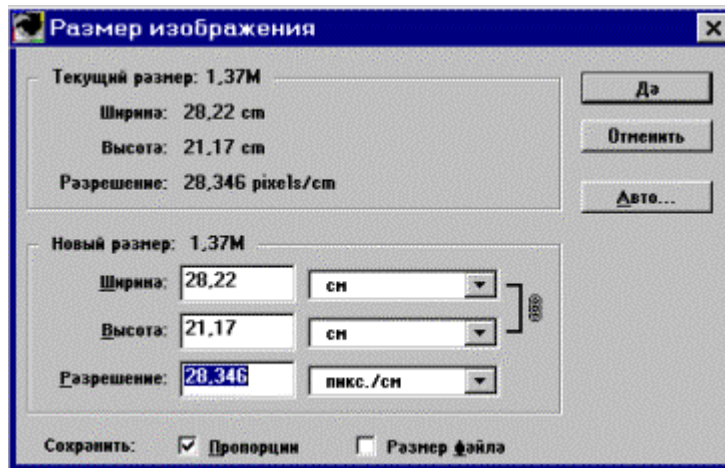


Рис. 3. Приклад зміни параметрів зображення

## Корекція кольору

Корекція кольору являє собою процес усунення тонового і колірного дисбалансу в зображенні. Крім того, корекція кольору дозволяє налаштувати контраст кольорів.

Нижче наведено етапи процедури проведення кольорокорекції. Залежно від вашого зображення вам потрібно буде виконати той чи інший крок цієї процедури.

1. Виконайте калібрування системи.
2. Перевірте якість сканованого зображення.
3. Задайте в зображенні білу (світлу) і чорну (темну) точки.
4. Виконайте корекцію тонів і налаштуйте контраст за допомогою команд «Рівні» або «Криві».



5. Виконайте коригування кольорів за допомогою команд «Криві», «Колірний тон / Насиченість», «Замінити колір »або« Вибірковий колір ».

### **Перетворення зображень.**

В Adobe Photoshop перетворення зображень дозволяє змінювати зображення в наступних форматах:

- Зображення у форматах RGB і CMYK
- Зображення у форматі Lab
- 8-бітові кольорові зображення
- Перетворення документів
- Перехід від однієї системи кольору до іншої
- Одно-, дво-, трьох-і чотирьох-барвисті дуплекси
- Індексовані кольори
- Робота із зображеннями у форматах RGB і CMYK

У режимах RGB і CMYK ви можете отримувати на екрані і редагувати різні комбінації каналів зображення. Однак у зв'язку з тим, що монітор є RGB-пристроєм, відображення CMYK-кольорів на екрані можна тільки після їх тимчасового перетворення у формат RGB.

За допомогою параметра «CMYK-оригінали» в діалоговому вікні «Основні установки» ви можете визначити спосіб відображення документів, представлених у форматі CMYK.

\* Варіант «Швидше» використовує інтерпольовані RGB-значення і забезпечує практично таку ж швидкість обробки, як в режимі RGB; разом з тим, він може призвести до деякого спотворення складових квітів на екрані.

\* Варіант «Точніше» використовує більш досконалу таблицю перетворення кольорів, яка забезпечує більш точне відтворення вихідних кольорів, але при цьому вимагає більше часу на перемальовування зображення.

### **Перетворення в формат Lab**

Ви можете перетворювати RGB-зображення та зображення з індексованими кольорами у формат Lab. У цьому форматі ви можете налаштовувати світлоту (яскравість) пікселів, зберігаючи незмінними їх колірний тон і насиченість. Завершивши налаштування зображення, ви можете повернутися в режим RGB або CMYK, щоб продовжити процес корекції кольору, або надрукувати зображення за допомогою

тріадних кольорів. Багаторазове перетворення між форматом Lab і будь-яким іншим кольоровим форматом не призводить до зміни вихідних кольорних значень.

У процесі перетворення зображення у формат Lab відбувається розподіл всієї колірної інформації з трьох каналів: L (світлина, або яскравість), а (зелено-червона вісь) і b (жовто-синя вісь).

Формат Lab є апаратно-незалежним, тому він рекомендується для пересилання зображень між різними системами, а також для виводу на принтери PostScript Level 2.

### **Параметри відображення кольорів для 8-бітних кольорових моніторів**

При обробці різних типів зображень програма Adobe Photoshop використовує різні таблиці перетворення кольорів, або колірні палітри. Якщо ваша система відображення підтримує лише 8-бітні кольори, то відеокарта зможе одночасно відтворити не більше 256 кольорів. Для відображення кольорів, яких немає в поточній колірній палітрі, Adobe Photoshop використовує спеціальну технологію, яка іноді називається псевдозміщення квітів. Вона полягає в налагодженні сусідніх пікселів різного кольору таким чином, щоб створити ілюзію третій колір).

Спосіб відображення кольорів в активному і всіх інших документах визначається параметрами «Розсіювання помилок» і «Системна палітра» в діалоговому вікні «Основні установки».

### **Перетворення документів**

За винятком випадку перетворення кольорового зображення в зображення з індексованими кольорами, для зміни колірного формату використовується одна і та ж процедура: ви просто вибираєте в меню «Режим» новий тип зображення. У деяких випадках при цьому відкривається діалогове вікно, в якому вам надається можливість задати умови перетворення.

Кольорове зображення формується з пікселів, які мають різні колірні значення, тому зміна формату документа може призвести до необоротної зміни кольорних значень. У зв'язку з цим перед перетворенням слід обов'язково зберігати резервну копію документа. Про вимір кольорних величин див. розділ «Кольорові режими програми Adobe Photoshop».

Деякі типи зображень можуть бути перетворені безпосередньо тільки в строго певні колірні формати. У цих випадках все недоступні для використання варіанти відображаються в меню «Режим» сірим кольором.

### **Зміна колірного формату**

Для перетворення колірних величин з однієї колірної системи в іншу програма Adobe Photoshop використовує модель Lab. Ця модель сумісна з усіма іншими кольоровими моделями, тому її використання в якості «посередника» забезпечує найбільш повне і точне збереження всіх відтінків (за винятком тих, які не вкладаються в гаму нової моделі).

Наприклад, щоб представити RGB-зображення у форматі CMYK, Adobe Photoshop спочатку перетворить його у формат Lab на основі інформації з діалогового вікна «Налаштування монітора». Після цього програма Photoshop зчитує інформацію з діалогових вікон «Фарби для друку» та «Параметри кольороподілу» і формує таблицю перетворення кольорів.

Отримавши таким чином зображення в форматі CMYK, Adobe Photoshop виконує зворотне перетворення в формат RGB, щоб забезпечити можливість відображення документа на екрані монітора. Це моментальне перетворення CMYK в RGB в точності назад дійсному перетворенню RGB в CMYK, зробленому на зображення, якщо в діалоговому вікні не було змінено жодного значення.

#### **Одно-, двох-, трьох-і чотирифарбових дуплекси**

Adobe Photoshop дозволяє вам створювати одно-, двох-, трьох-і чотирифарбових дуплекси. Однobarвисті дуплекси представляють собою напівтонові (у градаціях сірого) зображення, віддруковані за допомогою однієї нечорної фарби. Дво-, трьох-і чотирифарбових дуплекси представляють собою напівтонові зображення, віддруковані за допомогою відповідно двох, трьох або чотирьох фарб. Використання тих чи інших фарб у дуплексі визначає загальний тон зображення, а не кольору окремих елементів.

#### **Перетворення в формат «Індексовані кольори»**

Щоб експортувати RGB-зображення в програму, яка підтримує лише 8-бітні кольори, або відредагувати його колірну таблицю, ви можете перетворити його на зображення з індексованими кольорами. Такий тип зображень використовується, наприклад, при роботі з анімаційними пакетами.

У процесі перетворення програма Adobe Photoshop формує для кольорового зображення таблицю кольорів, використаних у документі. Ця таблиця містить максимальну кількість кольорів, що може бути одночасно відображено на екрані. У той час як RGB-зображення може містити мільйони квітів, зображення з індексованими кольорами може безпосередньо використовувати тільки 256 з них. RGB-кольори, не представлені в таблиці,

замінюються найближчими відтінками або імітуються за допомогою різних сполучень доступних кольорів

Щоб перетворити RGB-зображення на зображення з індексованими кольорами:

1.Виберіть з меню «Режим» команду «Індексовані кольору ...». На екрані відкриється діалогове вікно «Індексовані кольору».

2.Задайте вирішення, палітру, і метод імітації кольорів. Натисніть кнопку «Так».

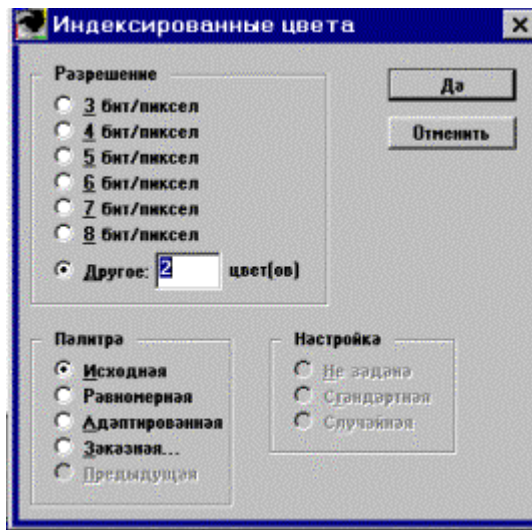


Рис. 4. Приклад перетворення в індексовані кольори

### Кольороподіл

Кольороподіл являє собою процес перетворення RGB-або Lab-зображення в колірній формат CMYK. При цьому відбувається перевизначення вихідних кольорів за допомогою тріадних кольорів, які використовуються в стандартному чотирикільрному друкованому процесі: блакитного, пурпурного, жовтого і чорного. Перш ніж виконати кольороподіл, не забудьте зберегти резервну копію вихідного RGB-файла на той випадок, якщо в подальшому ви захочете виконати зворотне перетворення і продовжити його обробку.

### Друк зображень: загальний огляд ...

Найбільш поширений спосіб виведення зображень полягає у виготовленні позитиву чи негативу на папері або фотоплівці і створення на його основі друкованої форми, яка згодом використовується в друкарській машині.

Щоб надрукувати тоновий зображення, ви повинні представити його у вигляді безлічі точок. Ці точки утворюються в процесі растрування зображення. Точки напівтонового растра

визначають кількість фарби, що наноситься в різних областях зображення. Використання точок різного розміру і різної густини створює ілюзію різноманіття сірих або кольорових відтінків в зображенні. У стандартній процедурі друку кольорових зображень застосовуються чотири напівтонових растра по одному на кожен триадний фарбу (блакиті, і пурпуру, жовту і чорну).

У традиційній поліграфії растрування здійснюється наступним чином: напівтонової растр поміщається між зображенням і фотоплівкою, після чого відбувається експонування плівки. У програмі Adobe Photoshop атрибути напівтонового растра задаються до початку виведення на плівку або на папір. Щоб домогтися найкращих результатів, встановіть для свого пристрою виводу (наприклад, для PostScript-фотоавтоматом) коректний меж щільності і виконайте належну калібрування процесора. Якщо ці умови не будуть дотримані, то результати друку можуть виявитися непередбачуваними.

Щоб надрукувати зображення будь-якого типу з програми Adobe Photoshop, ви повинні визначити основні параметри друку, а потім задати додаткові параметри для конкретного типу зображення. При кольороподілі ви також можете виконати індивідуальну настройку процесу генерації кольороподілених фотоформ на окремі кольори.

За умовчанням Adobe Photoshop друкує всі видимі шари. Щоб вивести вміст окремого каналу, виділіть цей канал у палітрі «Канали» і залиште його єдиним видимим каналом, а потім виберіть команду «Друкувати ...».

Щоб надрукувати окремих шар зображення, перед виконанням команди «Друкувати ...» виберіть цей шар у палітрі «Шари» і зробіть всі інші шари невидимими.

## **РОБОЧЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПОЗААУДИТОРНОЇ ПІДГОТОВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

1. Відповісти на питання які основні дії можна виконати за допомогою даної програми?
2. Відповісти на питання що таке фільтри і для чого вони застосовуються в АР? Які види фільтрів є в Adobe Photoshop?
3. Відповісти на питання які інструменти редагування зображення є в АР?

4. Зробити фільтрацію зображення одним з наявних фільтрів, після чого зробити довільні зміни наявними інструментами і вивести на друк зображення, що вийшло.

### **ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ**

Для виконання лабораторної роботи необхідно мати:

- Комп'ютер

Мінімальні системні вимоги для роботи Adobe Photoshop

CS:

- Процесор 1,8 ГГц та вище
- Microsoft® Windows® XP with Service Pack 2 (Service Pack 3 рекомендовано) або Windows Vista® Home Premium, Business, Ultimate, чи Enterprise із Service Pack 1 (certified for 32-bit Windows XP та 32-bit і 64-bit Windows Vista)
- 512 МБ оперативної пам'яті (рекомендується 1 ГБ)
- 1 ГБ вільного місця на жорсткому диску для інсталяції
- Привод DVD-ROM
- Вирішення монітору 1024x768 (рекомендується 1280x800) із 16-розрядною відео картою
- Деякі функції прискорення GPU вимагають підтримку графіки Shader Model 3.0 і OpenGL 2.0
- Shader Model 3.0

### **ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

*Теоретичні відомості, необхідні перед початком роботи.*

Всі тривимірні (3D) об'єкти, які необхідно створити, повинні бути спочатку намальовані в фотошопі в градаціях сірого. Це означає, що тривимірні об'єкти у фотошоп малюються на основі заданих кольорів які лежать від чорного до білого, але обов'язково в градаціях сірого (не плутайте з чорно-білим зображенням). На малюнку який розташований нижче показаний цей спектр кольорів:

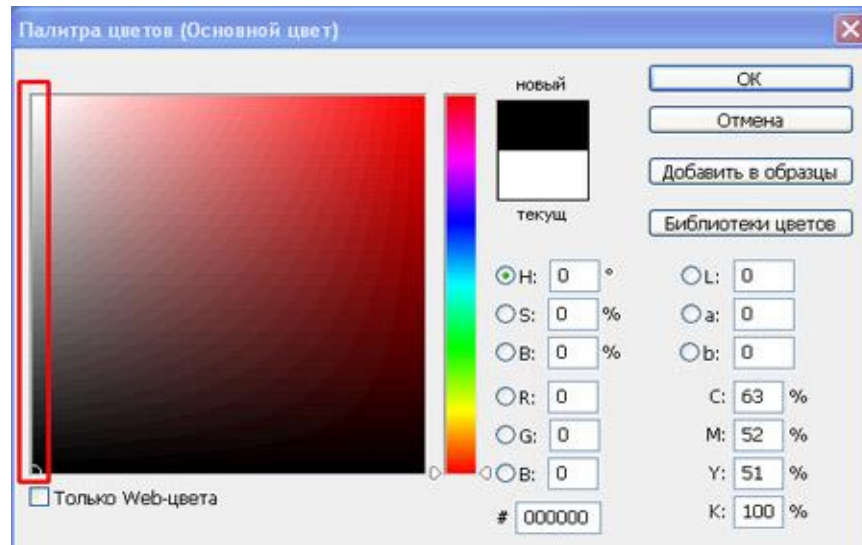


Рис 5. Палітра кольорів. Градації сірого

Саме цей спектр кольорів є робочим для створення 3D об'єктів.

Чим темніше ви виберете колір, тим більше буде вм'ятина в 3D об'єкті, і навпаки, чим світліше буде вибраний колір, тим більше це місце буде підніматися на 3D об'єкті. Таким чином ми можемо створювати рельєфи, опуклості і угнутості на 3D об'єкті.

Необхідно зауважити, що всі 3D об'єкти мають стандартний геометричний набір у чотирьох напрямках:

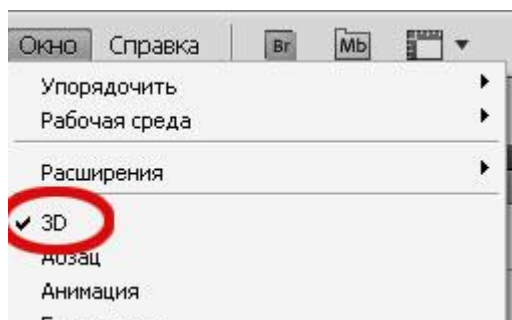
- Площина
- Двостороння площину
- Циліндр
- Сфера

на основі яких будуються моделі, виходячи з того, яку модель нам належить побудувати. Це означає, що маючи заготовку у вигляді малюнка в градаціях сірого, ми можемо побудувати з нього чотири різних фігури. Для того, щоб це все зрозуміти, перейдемо до практики.

### **Підготовка робочого середовища програми до роботи.**

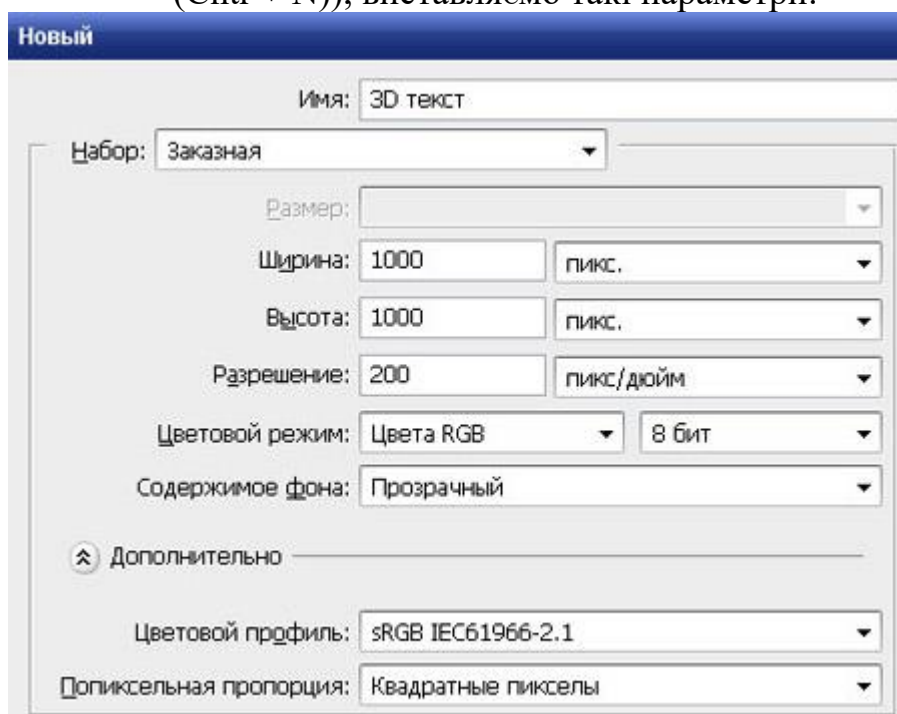
1. Увімкнути функцію OpenGL (прискорення тривимірних об'єктів): Edit (Редагувати)> Preferences (Установки)> Performance (Продуктивність), ставимо галочку і натискаємо Ok.

2. Нам знадобиться палітра для роботи з 3D об'єктами. Якщо у Вас її немає зробіть наступне: Window (Вікно)> 3D.



### Створення заготовки

3. Створюємо новий малюнок: File (Файл)> New (Новий (Cntr + N)), виставляємо такі параметри:



Ви можете задати інші параметри, але пам'ятайте, чим більше наше зображення, і його дозвіл тим важче і довше комп'ютер буде обробляти нашу фігуру.

Намалюйте на полотні пензлем з твердими краями та великого діаметру, натиснувши клавішу Shift, наступний малюнок (вибирайте для кожної смуги колір, який вказаний на наступному малюнку):

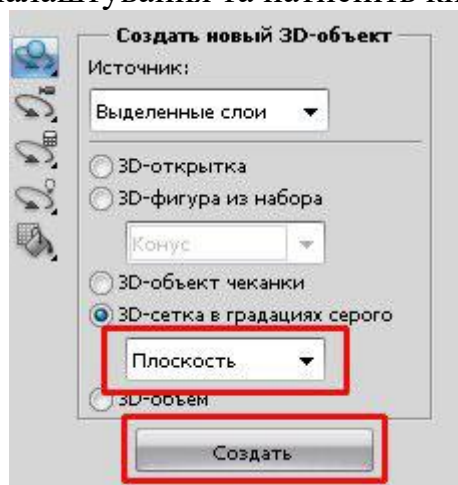




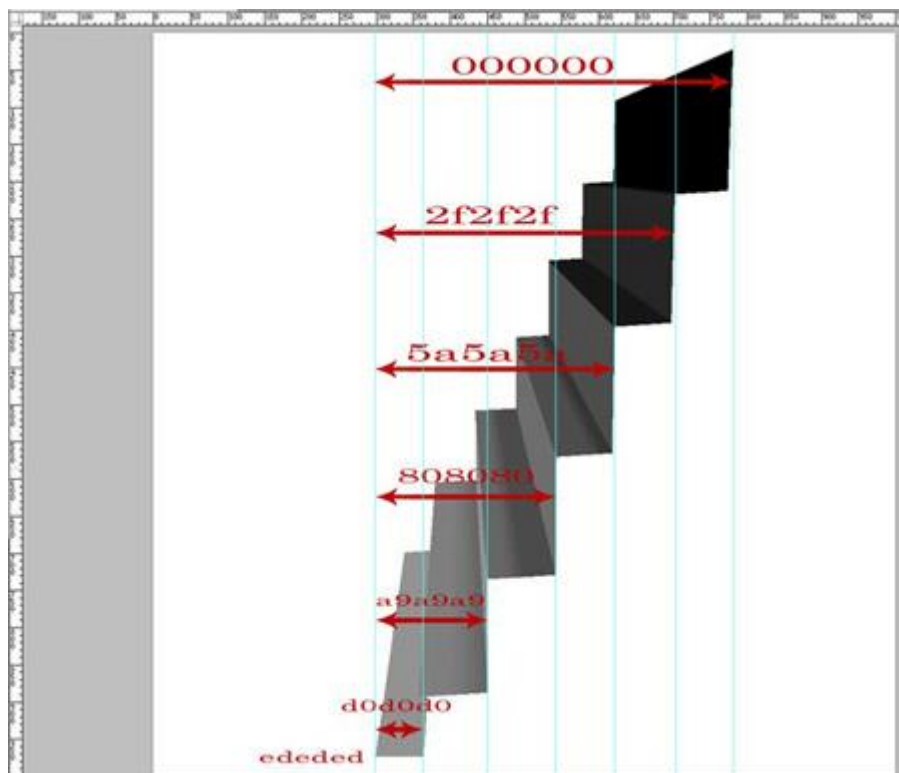
Це і є малюнок-заготовка.

#### Створення 3D об'єктів

4. В палітрі 3D об'єктів встановіть такі налаштування та натисніть кнопку «створити»:



Погляньте на фігуру, яка утворилась:

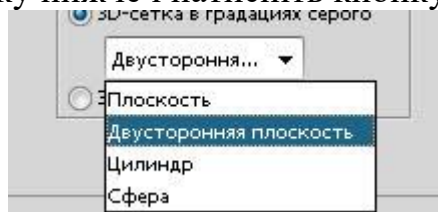


Тепер її можна обернути за допомогою відповідних інструментів обертання:

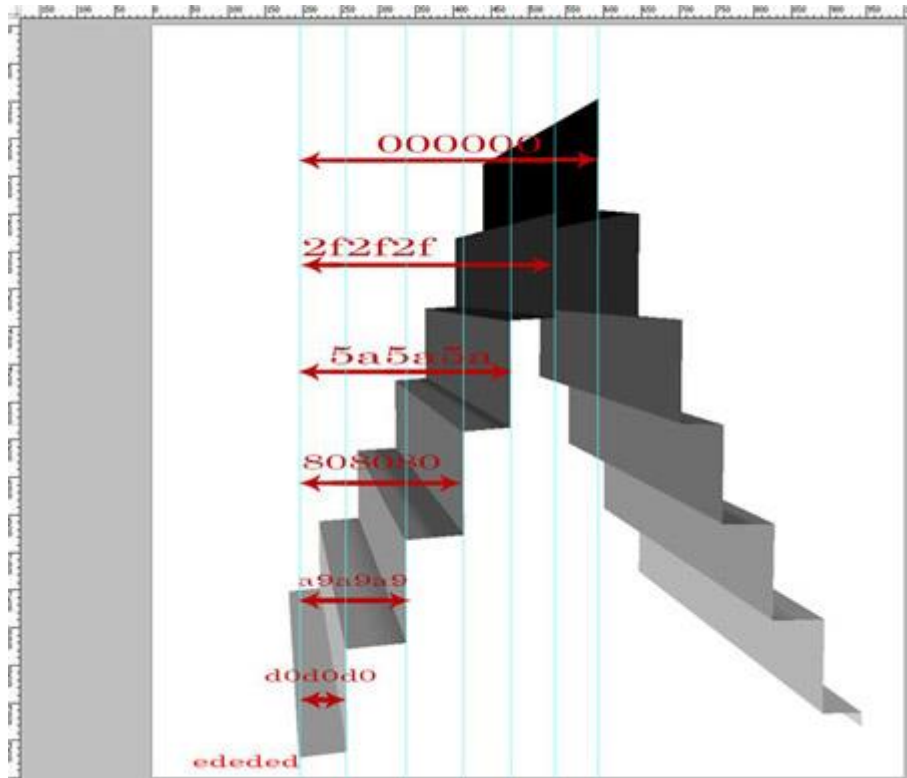


Як Ви бачите більш темні кольори посаджені глибше, а світліші навпаки більш висунуті вперед. Спробуйте проаналізувати фігуру, дивлячись на заготовку і порівнюючи її з фігурою.

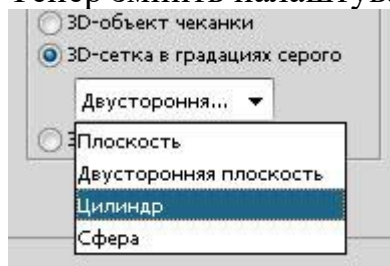
Тепер поверніться до стану звичайної заготовки. У палітрі 3D об'єктів, виставите налаштування, що показані на малюнку нижче і натисніть кнопку створити:



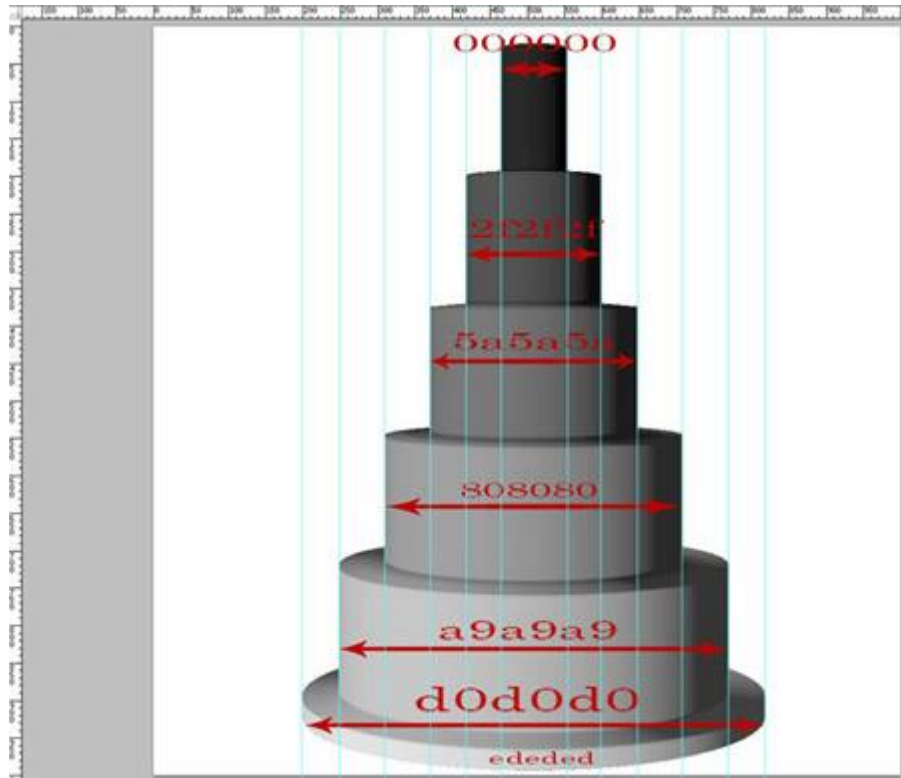
Подивіться на отриману фігуру та проаналізуйте її.



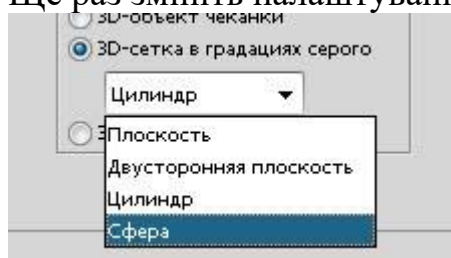
Тепер змініть налаштування за наступним прикладом:



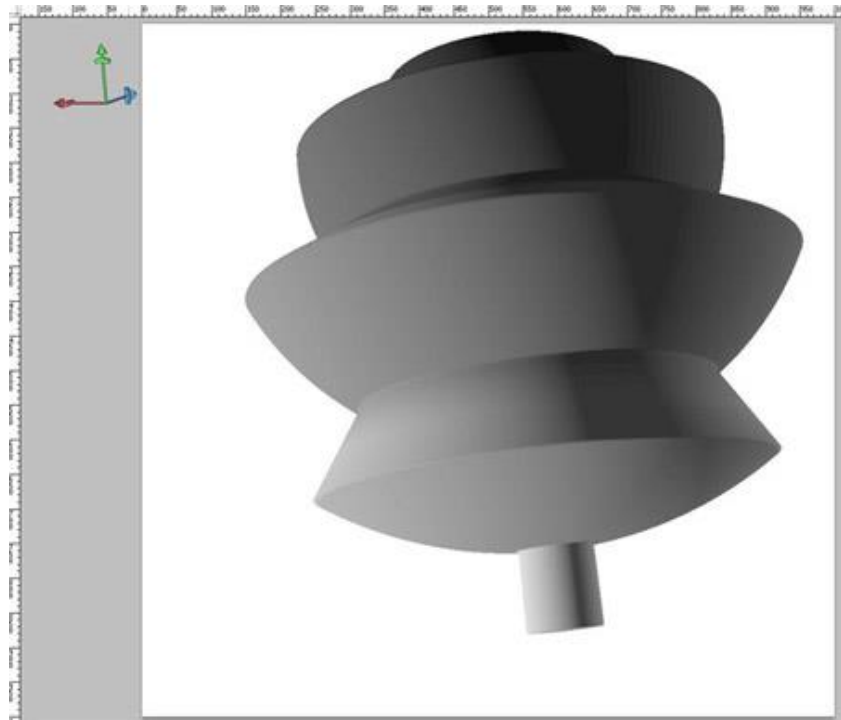
Проаналізуйте отриману фігуру:



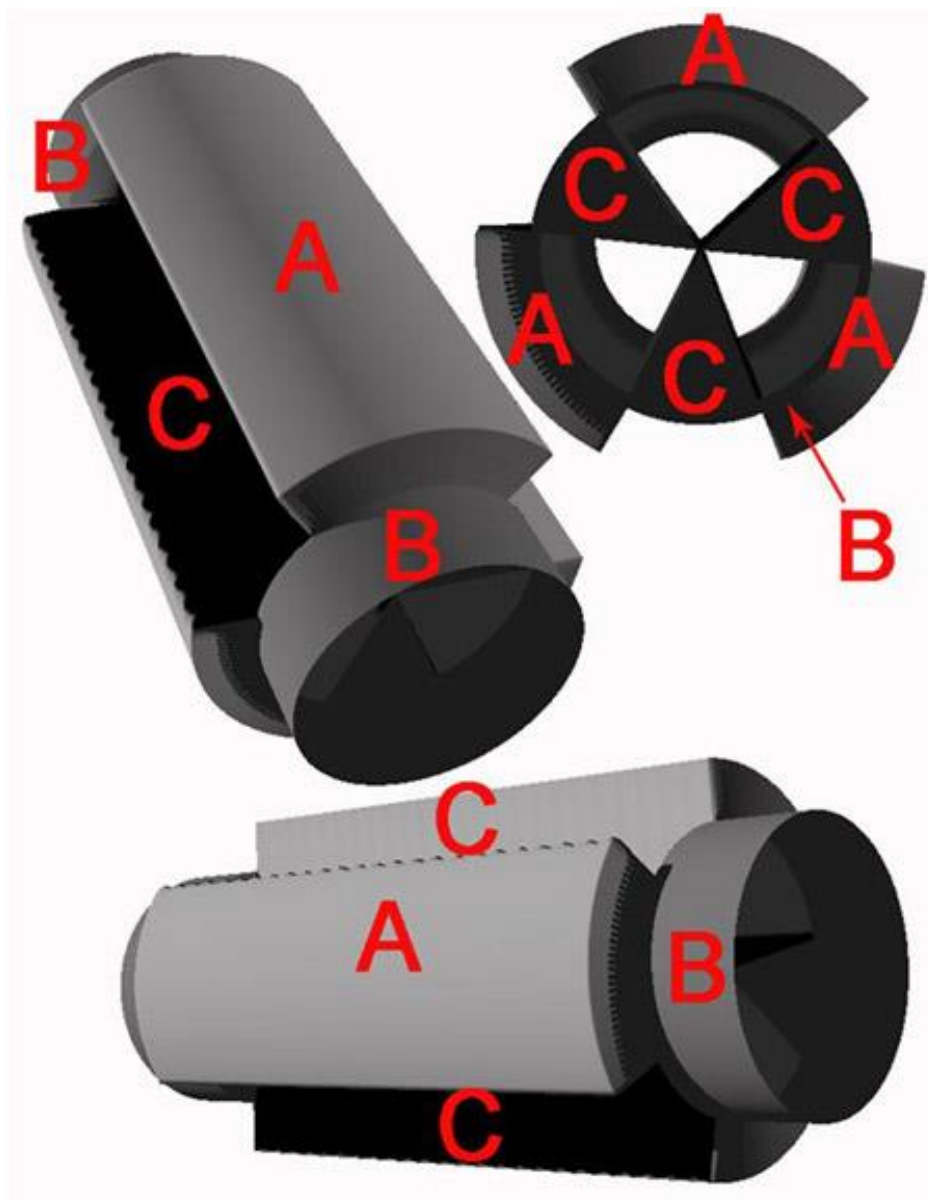
Ще раз змініть налаштування об'єкту:



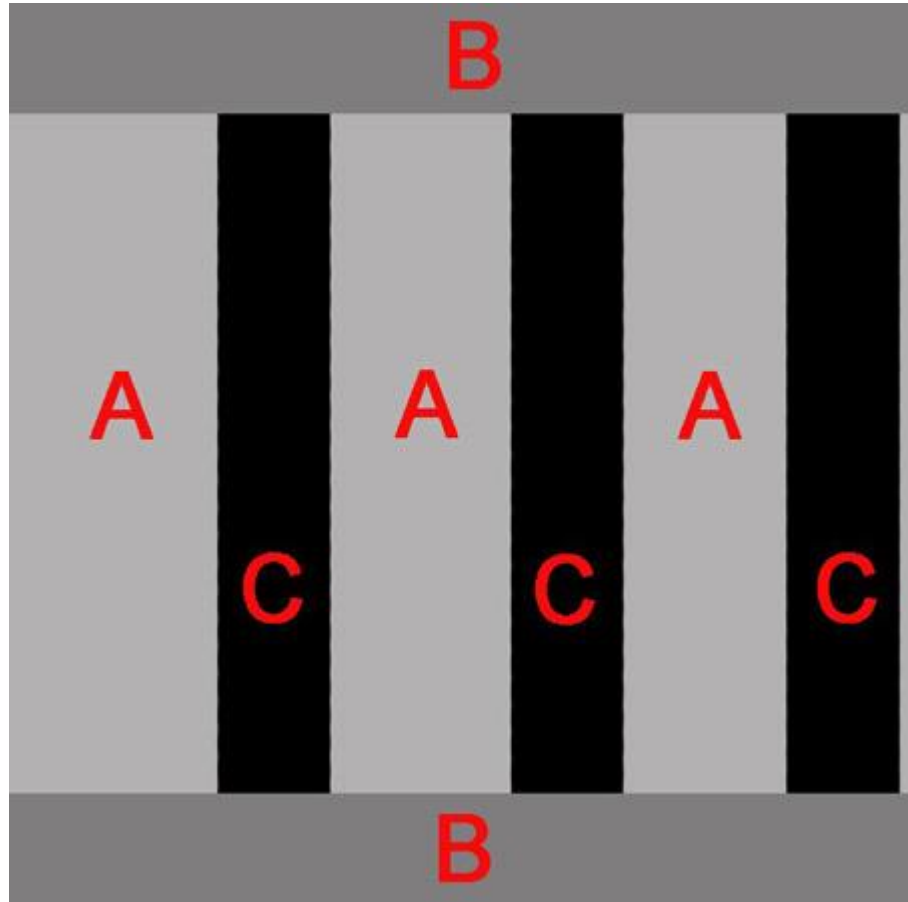
Дослідіть, як змінилась конфігурація об'єкту виходячи із первинної заготовки.



Для того, щоб закріпити матеріал проаналізуємо більш складну фігуру, утворену за допомогою 3D моделювання в середовищі Adobe Photoshop:



Для того, щоб відтворити таку фігуру необхідно проаналізувати її наступним чином: Зверху і знизу біля фігури місця середнього діаметра щодо всієї фігури, а значить на заготовці вони мають бути позначені середнім кольором . Далі барабан з западинами, значить барабан найбільш опуклий, а отже, колір на заготівці у нього найбільш світлий (але не занадто світлий оскільки діаметр барабана буде надмірно великим). Дуже глибокі западини до основи говорять про те, що колір западин повинен бути на заготівці чорний або близький до нього. Ну і зрозуміло з чотирьох варіантів побудови фігур (площина, двостороння площина, циліндр, сфера), ми виберемо - циліндр. На основі цих аналізів створюємо таку заготовку:



*Рекомендована література: 6, 7.*

### ***Практичне заняття №6.***

#### ***Знайомство з системою MathCAD. Розв'язування рівнянь і систем рівнянь***

*Мета заняття:* ознайомитися з системою MathCAD, оволодіти основними навичками праці з системою, навчитися проводити елементарні обчислення, розв'язувати рівняння і системи рівнянь за допомогою системи MathCAD.

## Теоретичні відомості

Актуальна версія MathCAD має такі системні вимоги:

### Технічні засоби:

- Процесор: [Intel Pentium](#), [Xeon](#), Core Duo/Core 2 Duo (Quad-Core включно) або [AMD Opteron](#) Dual Core/Quad-Core з частотою від 400 МГц.
- 256 МБ оперативної пам'яті (рекомендовано 512 МБ або вище).
- 1,75 ГБ вільного дискового простору (350 МБ для установки Mathcad, 1,4 ГБ для зберігання тимчасових файлів під час установки).
- Привід CD-ROM або DVD (лише для установки з диска).
- Графічна карта SVGA або вище і монітор.
- Миша або інший вказівний пристрій.
- Адаптер TCP/IP Ethernet.

### Програмне забезпечення:

- Операційна система: Microsoft [Windows XP](#) або пізнішої версії
- [Microsoft .NET Framework 3.5](#) \*
- [MSXML 4.0 SP2](#) або вище \*
- [Microsoft Data Access Components 2.8](#) або вище \*
- Microsoft [Internet Explorer 5.0](#) або вище \*
- [Adobe Acrobat Reader 7.0](#) \*

(\* — може бути встановлено з інсталяційного диску MathCAD)

**MathCAD** — система комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування, орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводженням, відрізняється легкістю використання і застосування для колективної роботи.

MathCAD має простий і інтуїтивний для використання інтерфейс користувача. Для введення формул і даних можна використовувати як клавіатуру, так і спеціальні панелі інструментів.



Не зважаючи на те, що ця програма здебільшого орієнтована на користувачів-непрограмістів, MathCAD також використовується в складніших проектах, щоб візуалізувати результати математичного моделювання, шляхом використання поширених обчислень і традиційних мов програмування.

MathCAD доволі зручно використовувати для навчання, обчислень і інженерних розрахунків. Відкрита архітектура застосунку у поєднанні з підтримкою технологій .NET і XML дозволяють легко інтегрувати MathCAD практично в будь-які IT-структури і інженерні застосунки.

MathCAD містить сотні операторів і вбудованих функцій для вирішення різних технічних завдань. Програма дозволяє виконувати чисельні і символні обчислення, проводити операції з скалярними величинами, векторами і матрицями, автоматично переводити одні одиниці вимірювання в інші.

Серед можливостей MathCAD є:

- Розв'язання диференціальних рівнянь, в тому числі і чисельними методами.
  - Побудова двомірних і тривимірних графіків (в різних системах координат, контурні, векторні тощо).
  - Використання грецького алфавіту (верхній і нижній регістр) як в тексті, так і у рівняннях.
  - Символьні обчислення.
  - Операції з векторами і матрицями.
  - Символьне розв'язання систем рівнянь.
  - Згладжування кривих.
  - Виконання підпрограм.
  - Знаходження коренів функцій і поліномів.
  - Статистичні функції і розподіли ймовірностей.
  - Пошук власних значень і власних векторів.
  - Обчислення з розмірностями.

За допомогою MathCAD інженери можуть документувати всі обчислення в процесі їх проведення.

### **Загальна характеристика.**

У пакеті MathCAD широко використаються убудовані функції. До основних убудованих функцій ставляться

тригонометричні й зворотні,  
гіперболічні й зворотні,  
експонентні,  
логарифмічні,  
статистичні,  
Фур'є,  
Бесселя,  
комплексних змінних.

Можлива підтримка зв'язку з вилученими користувачами по електронній пошті: робочий простір у стандартному форматі, як й електронне повідомлення, можна пересилати безпосередньо із програми.

При рішенні задач фізики звичайно потрібне введення розмірності й таку можливість надає MathCAD.

Усього в середовищі MathCAD п'ять одиниць виміру:  
довжина,  
маса,  
час,  
заряд,  
абсолютна температура.

В MathCAD представлені наступні види графіків:  
декартовий (X-Y plot),  
полярний (Polar plot),  
поверхні (Surface plot),  
карта ліній рівня (Contour plot),  
векторне поле (Vector Field plot),  
тривимірний крапковий (3D Scatter plot),  
тривимірна стовпчаста діаграма (3D Bar Chart).

### ***Інтерфейс системи MathCAD***

Інтерфейс користувача системи створений так, що користувач, що має елементарні навички роботи з Windows-додатками, може відразу починати роботу з MathCAD. Інтерфейс системи зовні дуже нагадує інтерфейс широко відомих текстових процесорів Word.

### **Порядок виконання роботи**

### **Основні правила роботи із системою MathCAD**

Перш ніж, починати роботу з MathCAD необхідно пам'ятати такі правила:

1. Усі обчислення, оголошення змінних проводяться в строго визначеному порядку (тобто як при звичайному обчисленні, наприклад, як у мові програмування Pascal), за правилом зверху вниз і зліва направо.

2. Набір формул проводиться за тими же принципами, як і в редакторі формул Microsoft Word, тобто за допомогою шаблонів формул.

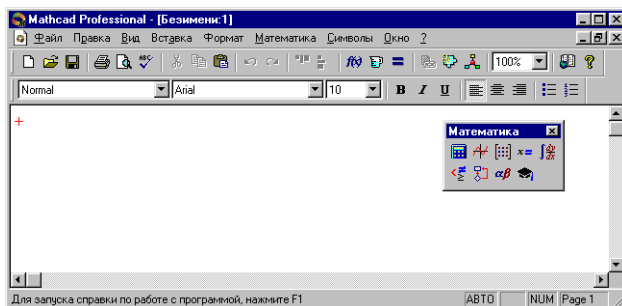
### Початкові відомості про систему

Робоче вікно MathCAD складається з таких частин (див. Рис..

1):

- Рядок заголовка.
- Головне меню.
- Панель інструментів.
- Панель форматування.
- Панель меню «Математика».
- Вікно редагування (робоча область)
- Візир.

1. **Рядок заголовка** стандартний, тобто як в інших вікнах та програмах, які написані під ОС Windows. Він відображає ім'я програми (задачі, додатка), ім'я документа, із яким працює програма, і три основні кнопки:



згорнути, розгорнути (відновити) і закрити.

2. Другий рядок вікна системи — **головне меню**. Воно буде описано надалі,

поки ж відзначимо, що робота з документами MathCAD зазвичай не вимагає обов'язкового використання можливостей головного меню, тому що основні з них дублюються кнопками швидкого керування.

3. Третій рядок вікна системи займає **панель інструментів**. Вона містить кілька груп кнопок керування з піктограмами, кожна з

який дублює одну з найважливіших операцій головного меню. Дивлячись на ці піктограми (мал. 2), можна легко зрозуміти їхні функції. Варто тільки зупинити курсор миші на кожній з цих піктограм, як у жовтому віконечку з'явиться текст, що пояснює функції піктограми. На мал. 3 представлені назви кнопок панелі інструментів і їхнє коротке призначення.

Треба відзначити, що панель інструментів, як і будь-яку іншу панель, включаючи головне меню, можна мишею перетворити в складальну панель і помістити в будь-яке місце екрана. Так інтерфейс системи модифікується, і користувач може побудувати його на свій смак. Розглянемо дію кнопок швидкого керування системою (номера їх відповідають приведеним на мал.2).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



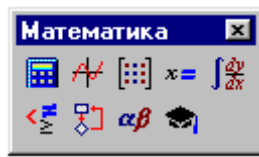
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

Рис. 2.

- |                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1.Новий документ.       | 12.Вирівняти по верхній границі.     |
| 2.Відкрити документ.    | 13.Вирівняти по лівій границі.       |
| 3.Зберегти.             | 14.Уставити функцію.                 |
| 4.Печатка.              | 15.Вставити одиниці виміру.          |
| 5.Перегляд документа.   | 16.Обчислити.                        |
| 6.Перевірка орфографії. | 17.Вставити гіпертекстове посилання. |
| 7.Вирізати.             | 18.Вставити компонент.               |
| 8.Копіювати.            | 19.Запуск MathConnex.                |
| 9.Вставити.             | 20.Масштаб.                          |
| 10.Скасувати.           | 21.Ресурс центр.                     |
| 11.Повернення.          | 22.Допомога.                         |

4. **Панель форматування** така ж, як і в Microsoft Word і особливого вивчення не вимагає.

5. **Панель меню «Математика»** (рис. 3) містить кнопки виклику панелей математичних операцій різного роду.



1 2 3 4 5  
6 7 8 9

рис. 3.

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1) калькулятор<br>(арифметичні інструменти) | 6) панель логіки              |
| 2) інструменти графіків                     | 7) інструменти програмування  |
| 3) векторні й матричні операції             | 8) символи грецького алфавіту |
| 4) інструменти деяких знаків                | 9) символічні оператори.      |
| 5) оператори математичного аналізу          |                               |

6. **Вікно** редагування чи **робоча область** призначена для роботи з формулами (обчисленнями), для введення і редагування тексту, а також дозволяє працювати з графічними об'єктами.

7. **Візир** - це червоний хрестик у вікні редагування. Його можна переміщати клавішами переміщення курсору. Візир не треба плутати з курсором миші, він, як говориться, «живе своїм життям». Візир указує місце, з якого можна починати набір формул — обчислювальних блоків. Натискання лівої клавіші миші устанавлює візир на місце, зазначене стрілкою курсору миші. Так, в області формул візир перетворюється в синій куточок, що вказує напрямом і місце введення.

### **Панель математика.**

Панель математика служить для виведення панелей спеціальних математичних знаків і грецьких букв.

Кнопки панелі математика.

1. Панель «арифметика» – шаблони арифметичних операцій.
2. Панель «графіки» – шаблони побудови графіків.
3. Панель «матриці» – робота з матрицями й векторами.
4. Панель «Обчислення» – деякі оператори обчислення
5. Панель «матаналіз» – оператори математичного аналізу.
6. Панель логіки – логічні оператори.
7. Панель «програмування» – інструменти (шаблони) програмування й алгоритмічні конструкції.
8. Панель «грецький алфавіт» – символи грецького алфавіту.
9. Панель «символи» – символні оператори.

Більшість кнопок на панелях виводять загальноприйняті й спеціалізовані математичні знаки й оператори, поміщаючи їхні шаблони в місце розташування курсору в документі.

Для запуску формульного редактора досить установити курсор миші в будь-яке вільне місце вікна редагування й клацнути лівою клавішею. З'явиться курсор у вигляді маленького червоного хрестика. Його можна переміщати клавішами переміщення курсору.

Курсор указує місце, з якого можна починати набір формул - обчислювальних блоків. Залежно від місця розташування, курсор може міняти свою форму.

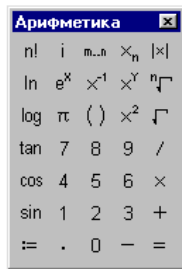
В області формул курсор перетворюється в синій куточок, що вказує напрямок і місце уведення.

Зміна виду курсору відбувається за допомогою пробілу або стрілок переміщення курсору (верх, вниз і т.д.).

Підготовка обчислювальних блоків полегшується завдяки шаблонам операторів. Для цього в MathCAD служать панелі із шаблонами різних математичних символів.

## Найпростіші обчислення (робота з калькулятором)

Для того, щоб почати роботу з калькулятором необхідно на панелі меню «Математика» натиснути лівою квішіею миші на піктограму калькулятора, після чого з'явиться панель арифметичних інструментів (калькулятор, див. Рис. 4).



Очевидно, що при використанні калькулятора, ні яких труднощів не повинне виникнути. Однак, можна обійтися і без даної панелі, якщо знати деякі сполучення квішіш. Приведені нижче комбінації квішіш використовуються для вставляння операторів.

- ! Факторіал
- ' Пари лапок
- ( Ліва дужка
- ) Права дужка
- \* Множення
- + Додавання
- , Передусе другому числу при завданні діапазону
- ; Передусе останньому числу при завданні діапазону
- Заперечення або вирахування
- / Ділення
- [ Нижній індекс
- \ Квадратний корінь
- ^ Показник ступеня
- | Абсолютне значення

Цифри задаються відповідним натисканням клавіш.

Принципи роботи з формулами в MathCAD подібні принципам роботи редактора формул у Microsoft Word, однак, існує єдине виключення. Після того, як ваша формула була набрана і після неї був поставлений знак рівності, система MathCAD відразу ж обчислює вираз.

Наприклад, напишіть  $\log(23)$ , потім натисніть знак рівності. Тобто, легко переконатися, що  $\log(23) = 1.362$

Припустимо, що якесь число зустрічається в нас декілька разів, наприклад, це число дорівнює 231,1234458.

Не доцільно щораз писати це число серед обчислень. У таких ситуаціях, як правило, оголошують змінну, наприклад:

$$x := 231.1234458$$
$$x + \frac{2x^{-1} + 12}{7} - \frac{1000}{\sqrt[7]{x}} = -226.685$$

Тобто, щоб оголосити змінну, потрібно:

а) визначити символ або групу символів, які будуть ім'ям змінної;

б) поставити знак := (як у мові Pascal привласнити);

в) ввести значення змінної.

Обчислити вираз при заданих дискретних значеннях змінних.

$$a := 0.8 \quad b := -3.2 \quad c := 1.35$$

$$x := 2, 2.1..4$$

$$\frac{\sqrt{x^2 + a^2} + \sqrt{x^2 + b^2}}{a + b + c} =$$

5.645	-
5.785	-
5.928	-




6. 072	-
6. 219	-

Дискретна змінна вводиться у форматі:

var:=початкове значення, [початкове значення+крок] .. кінцеве значення

у дужках зазначений необов'язковий параметр, за замовчуванням крок рівний 1.

Двокрапка "." вводиться клавішею **крапка з комою ";"** або кнопкою арифметичної палітри 

### Практичне завдання

#### 1. Обчислити значення виразу.

	Арифметичний вираз		Арифметичний вираз
	$0.123^2 + \frac{32.265 + 2.56^3}{\sqrt[3]{456 + 3.12^{-0.236}}}$	0	$\sqrt[6]{12.26 + 2.65^3} + 5.26^{-1.26}$
	$\frac{45.23 + 2.65^3}{5.26} - \sqrt{23.56^2 + 3.26^3}$	1	$\sqrt{\frac{2.65^3 + 0.265^2}{15.26}} + 0.12^4$
	$\frac{23.6^2 + 3.25^3}{2.654} + \sqrt[7]{2.65 + 3.25}$	2	$15.26^3 + \sqrt[6]{\frac{12.23^4 + 3.26^5}{156.23 + 2.26}}$
	$45.26^2 + 5.65 + \sqrt{\frac{2.65^3 + 0.265}{15.26}}$	3	$3.26^{-0.12} \cdot \sqrt{2.26^4 + 3.21^3} + 0.265^{-15}$
	$2.36 + \frac{3.65^3 + 0.654^2}{0.265^{-2.365}}$	4	$\frac{12.26 + 3.26^3}{12.26} - 2.654 \cdot \sqrt[5]{2.26 + 1.26^3}$
	$1.26^{-0.32} + \frac{2.56^3 - 3.26^4}{2 + 3.26 \cdot \sqrt[5]{2.65 + 0.26}}$	5	$\sqrt[7]{12.26^2 + 3.26^3} + 6.26^{-0.265} - \sqrt[4]{456.26}$
	$2.65^{-0.32} \cdot 3.26^2 + 0.26 \cdot \sqrt[6]{12.26}$	6	$\sqrt{2.26^2 + 3.26^3} + 0.5 \cdot 2.26^4 + \frac{126}{1.2 - 0.456}$
	$0.25 \cdot \sqrt[8]{12.26 + 3.26^4} + 5.26$	7	$\frac{12.26 + 3.26^3}{12.26} - 2.654 \cdot \sqrt[5]{2.26 + 1.26^3}$

	$0.263^3 \cdot \sqrt[3]{1.23^2 + 6.23^3} - \sqrt{12.6}$	8	$\sqrt[3]{12.26^2 + 3.26^3} + 6.26^{-0.254}$
--	---	---	--

### Розв'язування рівнянь і систем нелінійних рівнянь.

Знаходження розв'язків рівняння з однією невідомою

Будь-яке рівняння має такий вигляд

$$f(x) = g(x)$$

Його можна перетворити у наступну тотожність

$$f(x) - g(x) = 0$$

Функція **root(f(x)-g(x), x)** – розв'язує рівняння з однією невідомою.

Повертає значення x, при якому  $f(x) - g(x)$  дорівнює нулю.

Використання функції root вимагає попереднього завдання початкового наближення. Якщо досліджувана функція  $f(x)-g(x)=0$  має багато коренів, то знайдений корінь буде залежати від початкового наближення.

Якщо початкове наближення розташоване близько до локального екстремуму функції  $f(x) - g(x) = 0$ , функція root може не знайти кореня, або знайдений корінь буде далеко від початкового наближення.

Приклад використання функції root(f(x),x):

Нехай нам дане наступне рівняння

$$\cos(x) = x + 2$$

Щоб вирішити його в MathCAD, напишіть:

$x := 1$  - початкове наближення до кореня

$$\text{root}(\cos(x) - x - 2, x) = -2,988$$

Функція **polyroots(v)** - знаходить корені полінома, коефіцієнти якого містяться у векторі v.

Функція повертає вектор, що містить усі корені багаточлена, коефіцієнти якого задаються вектором v.

Де v є вектор, що містить коефіцієнти полінома, розташовані в порядку зростання ступенів.

Приклад використання функції polyroots(v):

**Нехай нам дане наступне рівняння**

$$3x^3 - 2x^2 - x = 0$$

Щоб вирішити його в MathCAD, напишіть:

а)  $x := 1$  - початкове наближення до кореня;

б) саме рівняння  $3x^3 - 2x^2 - x = 0$ ;

в) далі залишаючи курсор на рівнянні (рівняння повинне бути активним) на панелі меню **Символи Коефіцієнти полінома**

знаходимо  $V$  – вектор з коефіцієнтами полінома. Потім знаходимо **polyroots(v)** (тобто знаходимо корені даного рівняння)

$$3x^3 - 2x^2 - x$$

$$V := \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \text{polyroots}(V) = \begin{pmatrix} -0.333 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

### Завдання системи нелінійних рівнянь

Для того, щоб задати систему нелінійних рівнянь, необхідно:

- 1) Написати службове слово Given;
- 2) Використовуючи логічний знак рівності, який можна ввести за допомогою сполучення таких клавіш 'Ctrl'+ '=', вказати рівняння системи

Наприклад:

Given

$$x^2 + y^2 = 6$$

$$x + y = 2$$

Наближений розв'язок системи нелінійних рівнянь та нерівностей

Функція **Minerr(x,y,...)** – повертає наближений розв'язок системи рівнянь і нерівностей.

$x, y, \dots$  є скалярні змінні, значення яких шукаються в блоці рішення рівнянь.

Якщо при розв'язуванні системи рівнянь шукається одна невідома, функція Minerr повертає скаляр. В іншому випадку вона повертає вектор, першим елементом якого є шукане значення  $x$ , другим елементом  $y$ , і т.д.

Перед використанням цієї функції необхідно задати початкове наближення для кожної невідомої. Якщо система має декілька рішень, то знайдений розв'язок визначається заданим початковим наближенням.

Наприклад:

$$x := 1 \quad y := 1$$

Given

$$(x+1)^2 + (y+1)^2 = 5$$

$$x + y = 2$$

$$\text{Minerr}(x, y) = \begin{pmatrix} -0.079 \\ -0.087 \end{pmatrix}$$

### Практичне завдання

**2. Розв'язати рівняння  $f(x) = 0$  з точністю  $\epsilon = 10^{-4}$  за допомогою функції root.**

Таблиця 2

№ варіанта	f(x)	№ варіанта	f(x)
1.	$e^{x-1}-x^3-x \quad x \in [0,1]$	9.	$\sqrt{1-0,4x^2} - \arcsin x \quad x \in [0,1]$
2.	$x - \frac{1}{3 + \sin(3,6x)} \quad x \in [0,1]$	10.	$x - \frac{1}{3 + \sin(3,6x)} \quad x \in [0,1]$
3.	$\arccos x - \sqrt{1-0,3x^3} \quad x \in [0,1]$	11.	$\arccos x - \sqrt{1-0,3x^3} \quad x \in [0,1]$
4.	$\sqrt{1-0,4x^2} - \arcsin x \quad x \in [0,1]$	12.	$\sqrt{1-0,4x^2} - \arcsin x \quad x \in [0,1]$
5.	$3x-14+e^x-e^{-x} \quad x \in [1,3]$	13.	$3x-14+e^x-e^{-x} \quad x \in [1,3]$
6.	$\sqrt{2x^2-1,2-\cos x}-1 \quad x \in [0,1]$	14.	$\sqrt{2x^2-1,2-\cos x}-1 \quad x \in [0,1]$
7.	$\sqrt{1-x}-\operatorname{tg}x \quad x \in [0,1]$	15.	$\sqrt{1-x}-\operatorname{tg}x \quad x \in [0,1]$
8.	$e^{x-1}-x^3-x \quad x \in [0,1]$		

### 3. Для полінома g(x) (таблиця 2) виконати наступні дії:

- 1) за допомогою команди **Символи**  **Коефіцієнти полінома** або «вручну» створити вектор V, що містить коефіцієнти полінома;
- 2) Розв'язати рівняння  $g(x) = 0$  за допомогою функції polyroots;

Таблиця 3

№ варіанта	g(x)	№ варіанта	g(x)
1.	$x^4 - 2x^3 + x^2 - 12x + 20$	9.	$x^4 + x^3 - 17x^2 - 45x - 100$
2.	$x^4 + 6x^3 + x^2 - 4x - 60$	10.	$x^4 - 5x^3 + x^2 - 15x + 50$
3.	$x^4 - 14x^2 - 40x - 75$	11.	$x^4 - 4x^3 - 2x^2 - 20x + 25$
4.	$x^4 - x^3 + x^2 - 11x + 10$	12.	$x^4 + 5x^3 + 7x^2 + 7x - 20$

5.	$x^4 - x^3 - 29x^2 - 71x - 140$	13	$x^4 - 7x^3 + 7x^2 - 5x + 100$
6.	$x^4 + 7x^3 + 9x^2 + 13x - 30$	14	$x^4 + 10x^3 + 36x^2 + 70x + 75$
7.	$x^4 + 3x^3 - 23x^2 - 55x - 150$	15	$x^4 + 9x^3 + 31x^2 + 59x + 60$
8.	$x^4 - 6x^3 + 4x^2 + 10x + 75$		

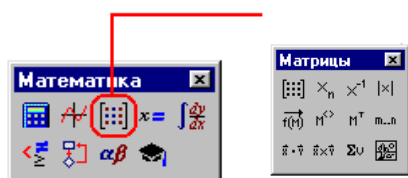
**4. Розв'язати систему нелінійних рівнянь за допомогою функції Minerr.**

Таблиця 4

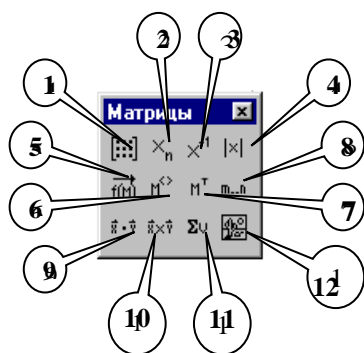
№ варіанта	Система рівнянь	№ варіанта	Система рівнянь
1.	$\sin x + 2y = 2$ $\cos (y-1) + x = 0,7$	9.	$\sin(x+0,5) - y = 1$ $\cos (y-2) - x = 0$
2.	$\sin(x+0,5) - y = 1$ $\cos (y-2) - x = 0$	10.	$\cos x + y = 1,5$ $2x - \sin(y-0,5) = 1$
3.	$\cos x + y = 1,5$ $2x - \sin(y-0,5) = 1$	11.	$\cos (x+0,5) + y = 0,8$ $\sin y - 2x = 1,6$
4.	$\cos$ $(x+0,5) + y = 0,8$ $\sin y - 2x = 1,6$	12.	$\sin(x-1) = 1,3 - y$ $x - \sin(y+1) = 0,8$
5.	$\sin(x-1) = 1,3 - y$ $x - \sin(y+1) = 0,8$	13.	$\cos (x+0,5) + y = 1$ $\sin y - 2x = 2$
6.	$\cos (x+0,5) + y = 1$ $\sin y - 2x = 2$	14.	$-\sin(x+1) + y = 0,8$ $\sin(y+1) + x = 1,3$
7.	$-\sin(x+1) + y = 0,8$ $\sin(y+1) + x = 1,3$	15.	$\sin x - 2y = 1$ $\sin(y-1) + x = 1,3$
8.	$\sin x - 2y = 1$ $\sin(y-1) + x = 1,3$		

**Робота з векторами і матрицями в середовищі MathCAD.  
Розв'язування систем лінійних рівнянь засобами MathCAD.  
Робота з векторами і матрицями в середовищі MathCAD**

Для того, щоб почати роботу з векторами і матрицями в середовищі MathCAD, необхідно на панелі математичних інструментів «Математика» активізувати панель векторних і матричних операцій «Матрицы».



Далі, більш докладно розглянемо панель векторних і матричних операцій «Матрицы».



Створити матрицю чи вектор.

1. Матриця або вектор
2. Вставка нижнього індексу матриці.
3. Інверсія матриці (одержання зворотної матриці).
4. Обчислення визначника матриці.
5. Задати вектор.
6. Стовпець матриці.
7. Транспонування матриці.
8. Задати діапазон дискретної величини.
9. Скалярний добуток векторів.
10. Векторний добуток.
11. Сума елементів вектора.
12. Вставка зображення.

### Створення вектора чи матриці

Найпростіший спосіб створення масиву чисел складається в створенні масиву з порожніх полів і їхньому наступному заповненні.

Для цього:

- Виберіть «Матрицы» з меню «Математика» (чи натисніть **Ctrl+M**), щоб викликати діалогове вікно.
- Визначите в ньому потрібну кількість рядків і стовпців.
- Натисніть «ОК», щоб створити масив порожніх полів.
- Натиснути лівою клавішею на полі, щоб виділити його, потім ввести необхідне значення. Для переміщення між полями можна також використовувати курсор.

При визначенні великих масивів, для кожного елемента яких існує формула, через яку він виражається, зручніше використовувати дискретні аргументи.

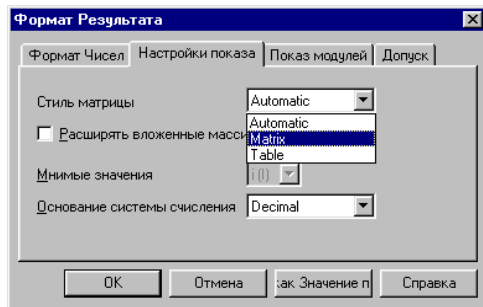
Наприклад:

$$i := 0 .. 9 \quad j := 0 .. 9$$

$$X_{i,j} := i^2 + j/2$$

Якщо масив має менш ніж десять рядків і стовпців, MathCAD відображає його у виді матриці чи вектора.

Якщо масив має більш ніж дев'ять рядків чи стовпців, MathCAD за замовчуванням відображає його як таблицю зі смугами прокручування.



Також MathCAD може виводити у вигляді матриць і результати, чії розміри перевищують зазначені вище. Для цього:

- Двічі клацніть на таблиці.
- З'явиться діалогове вікно

“Формат результату”.

• Потім, як показано на малюнку у “Настройках показа” обираємо “Стиль матриці”  “Matrix”.

• Натискаємо «ОК».

### Оператори , які визначені для векторів і матриць

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. Додавання         | 9. Нижній індекс (vector)    |
| 2. Векторний добуток | 10. Нижній індекс (matrix)   |
| 3. Визначник         | 11. Різниця                  |
| 4. Скалярний добуток | 12. Підсумовування елементів |
| 5. Інверсія матриці  | 13. Верхній індекс           |
| 6. Ступень матриці   | 14. Транспонування           |
| 7. Модуль            | 15. Оператор векторизації    |
| 8. Добуток           |                              |

Розглянемо кожен оператор більш докладніше.

#### 1. Додавання. $A + B$

Складає елементи матриці  $A$  з відповідними елементами матриці  $B$ .

$$A + x$$

Додає  $x$  до кожного елемента матриці  $A$ .

Причому:

- $A$  і  $B$  масиви однакових розмірів;
- $x$  будь-яка скалярна величина.

#### 2. Векторний добуток. $u \times v$

Повертає векторний добуток векторів  $u$  і  $v$ .

Причому:

Обидва вектори  $u$  і  $v$  повинні мати по три елемента.

$u \times v$  є вектор з наступними властивостями:

- Він ортогонален площині, у якій лежать вектори  $u$  і  $v$ , а його напрямок визначається правилом штопора.
- Його модуль дорівнює  $|u| |v| \sin(\theta)$  де  $\theta$  є кут між  $u$  і  $v$ .

### 3. Визначник.

$|M|$  Повертає визначник квадратної матриці.

### 4. Скалярний добуток. $u \cdot v$

Повертає скалярний добуток векторів  $u$  і  $v$ .

Причому вектори  $u$  і  $v$  повинні мати однакові розміри.

Скалярний добуток є число, яке дорівнює сумі добутків усіх відповідних елементів у векторах  $u$  і  $v$ .

### 5. Інверсія матриці. $M^{-1}$

Повертає обернену матрицю матриці  $M$ . Якщо матриця  $M$  не має оберненої, MathCAD видає повідомлення про помилку.

Причому,  $M$  повинна бути невиродженою квадратною матрицею.

### 6. Ступень матриці. $M^n$

У залежності від значення  $n$ , повертається одне з наступного:

- Якщо  $n = 0$ , повертає одиничну матрицю одного розміру з  $M$ .
- Якщо  $n = 1$ , повертає саму матрицю  $M$ .
- Якщо  $n = -1$  і матриця  $M$  оборотна, повертає матрицю, зворотну до  $M$ .
- Якщо  $n$  є позитивне ціле, множить  $M$  на себе  $n$  раз.
- Якщо  $n$  є негативне ціле, множить зворотну до  $M$  матрицю на себе  $n$  раз.

Причому:

- $M$  - квадратна матриця.
- $n$  - ціле число.

### 7. Модуль. $|v|$

Повертає модуль вектора  $v$ . Він визначається як квадратний корінь із суми квадратів елементів вектора  $v$ .

### 8. Добуток. $A \cdot B$

Повертає матричний добуток  $A$  і  $B$ .

Причому:

- $A$  є матриця розмірів  $m \times n$ .
- $B$  є матриця розмірів  $n \times p$ .

### 9. Нижній індекс (vector). $V_n$

Повертає  $n$ -ний елемент вектора  $v$ . Якщо  $v$  не має  $n$ -ного елемента, MathCAD видає повідомлення про те, що «індекс поза границями».



Варто помітити, що в MathCAD усі вектора і масиви за замовчуванням нумеруються починаючи з 0, а не з 1. Наприклад, для вектора з 10 елементами  $n$  може приймати значення від 0 до 9.

#### 10. Нижній індекс (matrix). $M_{m,n}$

Повертає елемент у рядку з номером  $m$  і стовпці з номером  $n$  матриці  $M$ . Якщо в матриці  $M$  немає такого елемента, MathCAD видає повідомлення про те, що «індекс поза границями».

#### 11. Різниця. $A - B$

Віднімає елементи  $B$  з відповідних елементів  $A$ .

$A$  і  $B$  повинні мати однакові розміри.

$A - x$

Якщо  $A$  є матриця, а  $x$  скаляр, то  $A - x$  є матриця, отримана відніманням  $x$  з кожного елемента матриці  $A$ .

#### 12. Підсумовування елементів. $\sum v$

Повертає суму всіх елементів вектора  $v$ .

#### 13. Верхній індекс. $M^{<n>}$

Повертає  $n$ -ий стовпець масиву  $M$ . Якщо  $M$  не має  $n$ -ого стовпця, MathCAD видає повідомлення про те, що «індекс поза границями».

#### 14. Транспонування. $M^T$

Повертає масив розмірів  $n \times m$ , рядки якого складаються з елементів, що знаходяться в стовпці з відповідним номером вихідного масиву розмірів  $m \times n$ .

#### 15. Оператор векторизації. $\vec{V}$

Наказує виконувати деяку операцію над кожним елементом масиву.

Наприклад:

Щоб виконати матричне множення матриць  $A$  і  $B$ , варто записати  $A \cdot B$

$A$  щоб помножити кожен елемент  $A$  на відповідний елемент  $B$ , варто записати

$(A \cdot B)$

#### Функції для роботи з векторами і матрицями:

##### 1. Об'єднання матриць.

**augment(A,B)** – повертає масив, утворений розміщенням  $B$  праворуч від  $A$ .

**stack(A,B)** – повертає масив, утворений розміщенням  $A$  зверху  $B$ . Причому:

- $A$  і  $B$  повинні бути масивами.

- $A$  і  $B$  повинні мати однакову кількість рядків для використання з функцією `augment` і однакова кількість стовпців для використання з `stack`.

## 2. Виділення підматриць.

**submatrix(A,ir,jr,ic,jc)** – повертає підмасив, що складається зі всіх елементів, що містяться в рядках з  $ir$  по  $jr$  і стовпцях з  $ic$  по  $jc$  масиву  $A$ .

Причому:

- $A$  є масив.
- $ir$  і  $jr$  є номери найпершої і самої останньої рядків, що витягаються.
- $ic$  і  $jc$  є номери найпершого і самого останнього стовпців, що витягаються.

## 3. Визначення розмірів матриці.

**rows(A)** – повертає число рядків у  $A$ .

**cols(A)** – повертає число стовпців у  $A$ .

**length(v)** – повертає число елементів у векторі  $v$ .

**last(v)** – повертає індекс останнього елемента у векторі

$v$ .

## 4. Визначення одиничної матриці.

**identity(n)** – повертає одиничну матрицю розмірів  $n \times n$  (матрицю, на діагоналі якої знаходяться 1, а всі інші елементи рівні 0).

Причому  $n$  повинно бути натуральним.

## 5. Діапазон значень елементів матриці.

**max(A)** – повертає найбільший елемент у  $A$ .

**min(A)** – повертає найменший елемент у  $A$ .

Причому  $A$  може бути вектором або матрицею.

Якщо  $A$  має комплексні елементи,

- **max(A)** повертає найбільше значення дійсної частини плюс мниму одиницю, помножену на найбільше значення мнимої частини.
- **min(A)** повертає найменше значення дійсної частини плюс мниму одиницю, помножену на найменше значення мнимої частини.

## 6. Спеціальні характеристики матриці.

**tr(M)** – повертає суму елементів на діагоналі квадратної матриці  $M$ .

**Розв'язування систем лінійних рівнянь засобами MathCAD.**



2) матричним способом, використовуючи функцію Isolve.  
Таблиця 5

№ варіанта	Система лінійних рівнянь	№ варіанта	Система лінійних рівнянь
1.	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$	8.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 8x_4 = -7 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -8 \\ x_1 + x_2 - 5x_3 + 4x_4 = -10 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_4 = 7 \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 5x_3 + x_4 = -4 \\ x_1 - 3x_2 - 6x_4 = -7 \\ 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -2 \end{cases}$	9.	$\begin{cases} 7x_1 + 7x_2 - 7x_3 - 2x_4 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 8x_4 = 60 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 27 \\ 2x_1 - 2x_3 - x_4 = -1 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 22 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 17 \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 8 \\ x_1 - 2x_3 - 3x_4 = -7 \end{cases}$	10.	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 = 15 \\ -x_2 + 2x_3 + x_4 = 18 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 - 5x_4 = 37 \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 - x_4 = 30 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 26 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 34 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 26 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 26 \end{cases}$	11.	$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 5x_3 + x_4 = 124 \\ 7x_2 - 5x_3 - x_4 = -54 \\ 5x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 83 \\ 3x_1 - 9x_2 + x_3 + 6x_4 = 45 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} 9x_1 + 10x_2 - 7x_3 - x_4 = 23 \\ 7x_1 - x_3 - 5x_4 = 37 \\ 5x_1 - 2x_3 + x_4 = 22 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 26 \end{cases}$	12.	$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 = 165 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 = -15 \\ 9x_1 + 4x_3 - x_4 = 194 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = -19 \end{cases}$
6.	$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 + 10x_3 - x_4 = 158 \\ 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 7x_4 = 128 \\ 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 = 7 \\ x_1 - 12x_2 + 2x_3 - x_4 = 17 \end{cases}$	13.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 6x_3 + x_4 = 88 \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_4 = 88 \\ 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 181 \\ 3x_1 - 7x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 99 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 66 \\ 2x_2 - 6x_3 + x_4 = -63 \\ 8x_1 - 3x_2 + 6x_3 - 5x_4 = 146 \\ 2x_1 - 7x_2 + 6x_3 - x_4 = 80 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} 2x_1 - 8x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -18 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 28 \\ x_2 + x_3 + 4 = 10 \\ 11x_2 + x_3 + 2x_4 = 21 \end{cases}$

**6. Використовуючи дані таблиці 1, виділити матрицю А (матриця коефіцієнтів) з матриці М**

- інвертувати матрицю А;
- транспонувати матрицю А;
- знайти визначник матриці А.

**7. Використовуючи дані таблиць 1 і 2 виконати наступні операції:**

- а) знайти матрицю  $ABC$ ;
- б) знайти матрицю  $AB+BC$ ;
- в) знайти матрицю  $A^2 - B^2$ .

де  $A, B, C$  - матриці коефіцієнтів при невідомих в системах рівнянь з таблиці 1 (номера систем дивіться відповідно у таблиці 6).

Таблиця 6

№ варіанта	A	B	C	№ варіанта	A	B	C
1.	1	4	8	8.			4
2.	2	3	7	9.			3
3.	3	2	6	10	0		2
4.	4	1	5	11.			1
5.	5	0		12.			0
6.	6			13.			
7.	7		2	14.			

## Диференціювання й інтегрування функції

### Диференціювання функції

Диференціювання функції в системі MathCAD має такі особливості:

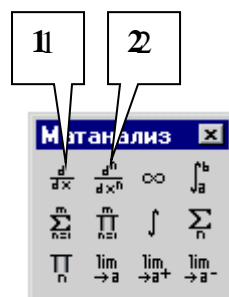
1. Диференціювання функції можна робити тільки в точці.
2. Включено можливість знаходження похідної функції в точці n-го порядку.

Похідна функції в точці знаходиться за наступним алгоритмом:

1. Задається точка функції, в якій буде обчислюватися диференціал функції.
2. Задається функція.
3. Обчислюється похідна функції.

Диференціювання функції можна проводити за допомогою двох кнопок на панелі «Матанализ» (див. мал.1.).

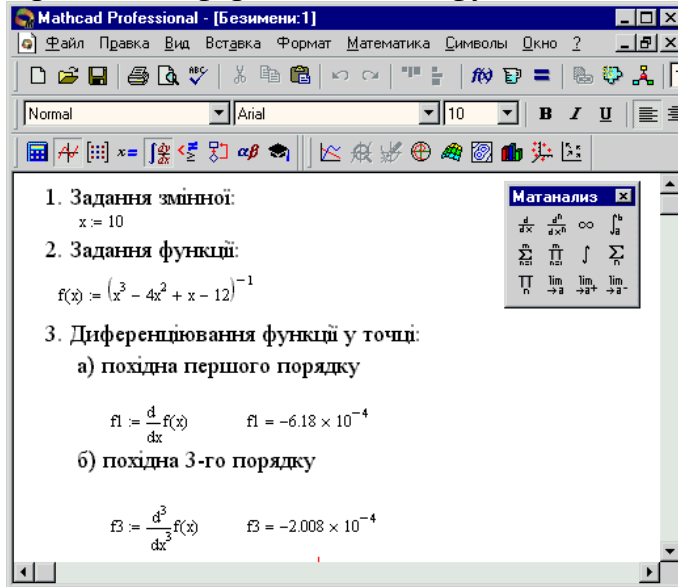
Мал.1.



1. Обчислення похідної функції в точці першого порядку.

2. Обчислення похідної функції в точці n-го порядку.

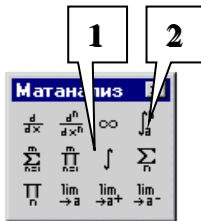
Приклад диференціювання функції в точці.



## Інтегрування функції

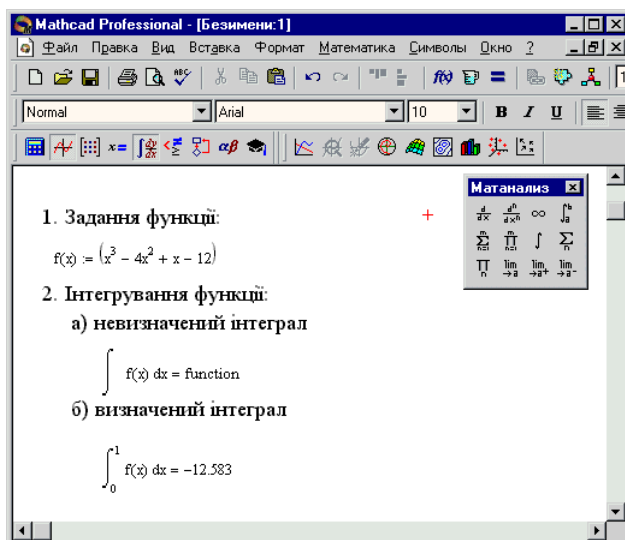
Система MathCAD дозволяє знаходити два види інтегралів:

1. Невизначений інтеграл;
2. Визначений інтеграл.



При обчисленні невизначеного інтеграла система MathCAD повертає значення function (див. мал. 4). Це означає, що система MathCAD не показує, яка буде отримана функція, однак дозволяє повною мірою працювати з нею.

Приклад інтегрування функції.



### Знаходження кривизни і радіуса кривизни функції в точці

Розглянемо диференціювання функції в точці для знаходження кривизни і радіуса кривизни функції в точці.

Алгоритм знаходження кривизни і радіуса кривизни функції в точці в системі MathCAD:

- 1) задати точку, в якій буде знаходитися кривизна і радіус кривизни функції;
- 2) задати функцію і побудувати графік функції;

- 3) за формулами  $k = \frac{y''}{(1 + y'^2)^{3/2}}$  та  $R = \frac{1}{k}$

обчислити кривизну і радіус кривизни функції в точці, відповідно.

### Знаходження об'єму фігури обертання за допомогою визначеного інтеграла

Для того, щоб знайти об'єм фігури обертання, необхідно скористатися наступним алгоритмом.

Алгоритм знаходження об'єму фігури обертання в системі MathCAD:

- 1) задати функцію, крива якої буде обертатися;
- 2) визначити межі інтегрування;
- 3) побудувати фігуру обертання кривої даної функції;

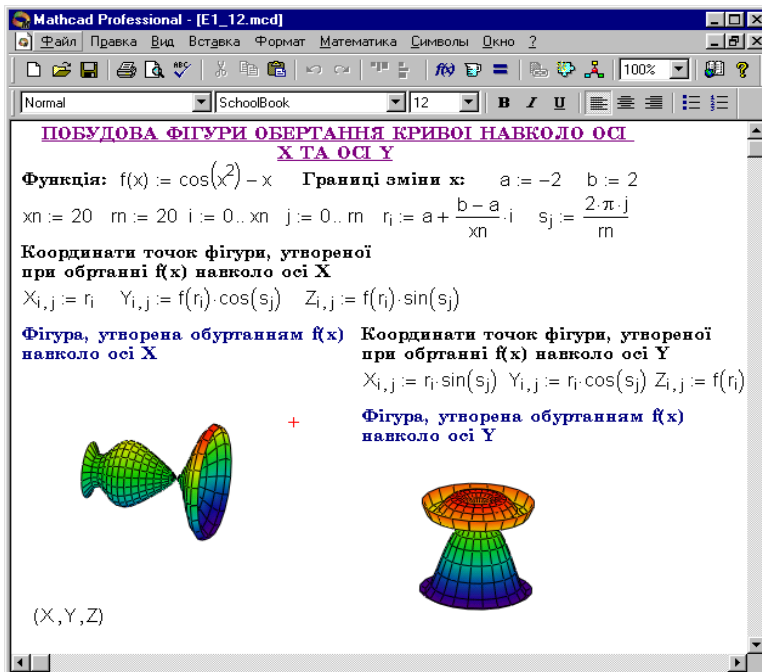
- 4) користаючись формулою  $V = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx$  знайти

об'єм фігури обертання.

## Побудова графіка фігури обертання

Побудова графіка фігури обертання відбувається в наступній послідовності:

- 1) Оголошення функції, крива якої буде обертатися. У даному випадку краще побудувати її двовимірний графік.
  - 2) Оголошення границь змін по X графіка поверхні.
  - 3) Оголошення масиву точок по X.
- Оголошення координат точок отриманих при обертанні



навколо осі.

### Практичне завдання

**8. Знайти другу похідну, кривизну і радіус кривизни функції в точці (точку визначити самостійно), користаючись даними таблиці №7. Побудувати дану функцію.**

Таблиця №7

Функція	Функція
$y=x^4-4x^3-18x^2$	$y=3x^5+x^3-8x^2+3$
$y=2x^{5/2}-3x^{2/3}+6x+5$	$y=2x^{4/3}-3x^{1/3}+6x$
$y=x^{4/3}+2x^{2/3}-2x+1$	$y=x^4+2x^2-2$
$y=3x^3+x^2-2$	$y=4x^{3/8}-7x^{1/8}$
$y=7x^5-3x^3+5x-1$	$y=x^5-2x^3+5x-8$
$y=2x^3-x^2+5$	$y=x^3-x^2-8x-7$
$y=5x^5-3x^4+2x$	$y=x^5+4x^4-x^2+5$



9. Побудувати фігуру обертання кривої функції і знайти її об'єм, користаючись даними таблиці №1 (границі інтегрування визначити самостійно).

### *Практичне заняття №7.*

#### *Ознайомлення з програмою MatLAB*

*Мета заняття:* Вивчення можливостей програми MatLAB, у пакеті Simulink навчитися збирати систему, що складається з двох або трьох ланок і проводити з нею імітаційне моделювання при подачі на вхід довільного впливу.

#### Теоретичні відомості

Сучасна комп'ютерна математика пропонує цілий набір інтегрованих програмних систем і пакетів програм для автоматизації математичних розрахунків: Eureka, Gauss, TK Solver!, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple V і ін. Виникає питання: «А яке місце займає серед них система MATLAB?»

**MATLAB** — одна з найстарших, ретельно пророблених й перевічених часом систем автоматизації математичних розрахунків, яка побудована на розширеному представленні й застосуванні матричних операцій. Це знайшло відображення в назві системи — **MATrix LABoratory** — матрична лабораторія. Однак синтаксис мови програмування системи продуманий настільки ретельно, що ця орієнтація майже не відчувається тими користувачами, яких не цікавлять безпосередньо матричні обчислення.

Матриці широко застосовуються в складних математичних розрахунках, наприклад, при рішенні задач лінійної алгебри і математичного моделювання статичних і динамічних систем і об'єктів. Вони є основою автоматичного складання й рішення рівнянь стану динамічних об'єктів і систем. Прикладом може служити розширення MATLAB — Simulink. Це істотно підвищує інтерес до системи MATLAB, що увібрала в себе кращі досягнення в області швидкого рішення матричних задач.

Однак сьогодні **MATLAB** далеко вийшла за межі спеціалізованої матричної системи і стала однією з найбільш могутніх універсальних інтегрованих обчислювальних систем. Слово

«інтегрована» указує на те, що в цій системі об'єднані зручна оболонка, редактор виражень і текстових коментарів, обчислювач і графічний програмний процесор. У новій версії використовуються такі могутні типи даних, як багатомірні масиви, масиви осередків, масиви структур, масиви Java і розріджені матриці, що відкриває можливості застосування системи при створенні й налагодженні нових алгоритмів матричних і заснованих на них рівнобіжних обчислень і великих баз даних.

У цілому **MATLAB** — це унікальна колекція реалізацій сучасних чисельних методів комп'ютерної математики, створених за останні три десятиліття років. Вона увібрала в себе і досвід, правила і методи математичних обчислень, які були накопичені за тисячі років розвитку математики. Це сполучається з могутніми засобами графічної візуалізації і навіть анімаційної графіки. Систему з прикладеною до неї великою документацією цілком можна розглядати як фундаментальний багатотомний електронний довідник по математичному забезпеченню ЕОМ — від масових персональних комп'ютерів до супер-ЕОМ. На жаль, поки представлений цілком лише англійською і частково японською мовами.

Система **MATLAB** була розроблена **Молером** (С. В. Moler) і з кінця **70-х рр.** широко використовувалася на великих ЕОМ. На початку 80-х рр. Джон Литл (John Little) з фірми MathWorks, Inc. розробив версії системи PC MATLAB для комп'ютерів класу IBM PC, VAX і Macintosh. Надалі були створені версії для робочих станцій Sun, комп'ютерів з операційною системою UNIX і багатьох інших типів великих і малих ЕОМ. Зараз понад десяток популярних комп'ютерних платформ можуть працювати із системою MATLAB. До розширення системи були притягнуті найбільші наукові школи світу в області математики, програмування й природознавства. І от тепер з'явилася новітня версія цієї системи — MATLAB 6. Однією з основних задач системи було надання користувачам могутньої мови програмування, орієнтованої на математичні розрахунки і здатного перевершити можливості традиційних мов програмування, що багато років використовувалися для реалізації чисельних методів. При цьому особлива увага приділялася як підвищенню швидкості обчислень, так і адаптації системи до рішення найрізноманітніших задач користувачів.

Можливості MATLAB дуже великі, а по швидкості виконання задач система нерідко перевершує своїх конкурентів. Вона застосовна

для розрахунків практично в будь-якій області науки й техніки. Наприклад, дуже широко використовується при математичному моделюванні механічних пристроїв і систем, зокрема, в динаміці, гідродинаміці, аеродинаміці, акустиці, енергетиці і т.д. Цьому сприяє не тільки розширений набір матричних і інших операцій і функцій, але і наявність пакета розширення (**toolbox**) **Simulink**, спеціально призначеного для рішення задач блокового моделювання динамічних систем і пристроїв, а також десятків інших пакетів розширень.

У великому й постійно поповнюваному комплексі команд, функцій і прикладних програм системи MATLAB містяться спеціальні засоби для електротехнічних і радіотехнічних розрахунків (операції з комплексними числами, матрицями, векторами й поліномами, обробка даних, аналіз сигналів і цифрова фільтрація), обробки зображень, реалізації нейронних мереж, а також засоби, що відносяться до інших нових напрямків науки й техніки. Вони ілюструються безліччю практично корисних прикладів.

До розробок розширень для системи MATLAB притягнуто багато наукових шкіл світу, якими керують великі вчені й педагоги університетів.

Важливими достоїнствами системи є її відкритість і розширюваність. Більшість команд і функцій системи реалізовані у виді текстових m-файлів (з розширенням .m) і файлів мовою Си, крім того усі файли доступні для модифікації. Користувачеві надана можливість створювати не тільки окремі файли, але і бібліотеки файлів для реалізації специфічних задач.

Разюча легкість модифікації системи і можливість її адаптації до рішення специфічних задач науки і техніки привели до створення десятків пакетів прикладних програм (toolbox), які набагато розширили сфери застосування системи.

Однією з проблем сучасної науки є розробка і впровадження в практику методів дослідження функціонування складних систем. До класу складних систем відносять технологічні, виробничі, енергетичні комплекси, системи автоматизації керування й інших об'єктів. Моделювання є одним із найбільш могутніх засобів дослідження подібних систем на сьогоднішній день. Моделювання - один із найбільш розповсюджених засобів вивчення різних процесів і явищ. Моделлю вихідного об'єкта називається представлення об'єкта в

деякій формі, відмінної від форми його реального існування [1]. В інженерній практиці модель, звичайно, створюється для:

1. проведення на моделі експериментів, які неможливо або складно провести на реальному об'єкті (що надає можливість одержання нових знань про об'єкт);
2. прискорення, здешевлення, спрощення і будь-якого іншого удосконалення процесу проектування, що досягається за рахунок роботи з більш простим об'єктом, чим вихідний, тобто з моделлю.

Сьогодні відомі і широко використовуються в наукових дослідженнях і інженерній практиці різні типи моделей і численні методи моделювання. Якщо взяти за основу ступінь абстрактності (ступінь відмінності від реального об'єкта), то можна визначити наступні типи моделей:

1. фізичні (натурні) моделі (відтворюють досліджуваний процес із збереженням його фізичної природи і є інструментом фізичного моделювання);
2. аналогові моделі (заміняють один об'єкт на іншій зі схожими властивостями);
3. математичні моделі (абстрактні моделі, існують у формі спеціальних математичних конструкцій).

Під математичним моделюванням розуміють засіб дослідження різних процесів шляхом вивчення явищ, що мають різний фізичний зміст, але описуваних однаковими математичними співвідношеннями .

**Simulink** - це інтерактивне середовище для моделювання й аналізу широкого класу динамічних систем за допомогою блок-діаграм.

Основні властивості підсистеми Simulink:

- містить у собі велику бібліотеку блоків (безупинні елементи, дискретні елементи, математичні функції, нелінійні елементи, джерела сигналів, засоби відображення, додаткові блоки), які можна використовувати для графічного збирання систем;
- надає можливість моделювання лінійних, нелінійних, безупинних, дискретних і гібридних систем;

- блок-діаграми можуть бути об'єднані в складені блоки, що дозволяє використовувати ієрархічне представлення структури моделі, тим самим забезпечуючи спрощений погляд на компоненти і підсистеми ;
- містить засоби для створення користувальницьких блоків і бібліотек блоків;
- підтримує підсистеми, що працюють за умовами, тригерів.

**Simulink** забезпечує інтерактивне середовище для моделювання, при цьому поведінка моделі і результати її функціонування відображаються в процесі роботи, і існує можливість змінювати параметри моделі навіть у той момент, коли вона виконується. Simulink дозволяє створювати власні блоки і бібліотеки блоків з доступом із програм на Matlab, Fortran чи C, зв'язувати блоки з розробленими раніше програмами на Fortran і C, що містять вже перевірені моделі.

Починаючи з версії 3.0 у **Simulink** з'явилися спеціалізовані додатки, що значно збільшили міць даного середовища моделювання:

- **Stateflow** - графічний інструментарій для проектування складних систем керування. Stateflow дає можливість моделювати поведінку складних подійно-керувальних систем, базуючись на теорії кінцевих автоматів. Це дозволяє користувачам Simulink додавати подійно-керувальне поведінку до їхніх моделей.
- **Stateflow Coder** - генерація C коду для діаграм Stateflow . Використовуючи Stateflow і Stateflow Coder, користувач може генерувати код винятково для Stateflow-частин моделі Simulink.
- **Real-Time Workshop** - доповнює Simulink і Stateflow Coder, забезпечуючи автоматичну генерацію коду C з моделей Simulink. За допомогою Real -Time Workshop можна легко генерувати код для дискретних, безупинних і гібридних систем, включаючи системи, що містять підсистеми працюючі при виконанні визначених умов.
- **DSP Blockset** - бібліотеки блоків Simulink для створення, моделювання і макетування цифрових систем обробки сигналів.
- **Nonlinear Control Design Blockset** - інтерактивний підхід до автоматизованого проектування систем керування.
- **Fixed-Point Blockset** - бібліотеки блоків Simulink для моделювання поведінки систем керування і динамічних фільтрів з фіксованою крапкою.

- Simulink Report Generator - дозволяє створювати і будувати звіти з моделей Simulink і Stateflow у різних форматах, серед яких HTML, RTF, XML і SGML.

### Завдання на практичну роботу.

1. У пакеті Simulink зібрати систему, що складається з двох або трьох ланок і провести імітаційне моделювання при подачі на вхід довільного впливу.

2. Отримати всі форми опису системи:

- передавальну функцію (**tf**);
- у просторі станів, використовуючи канонічні форми (**tf2ss, jordan**);
- перехідну функцію (**step**);
- імпульсну перехідну функцію (**impulse**);
- годограф частотної передавальної функції (**nyquist**);
- амплітудно - частотну характеристику, фазо - частотну характеристику (**bode**).

Всі характеристики необхідно отримати:

- за допомогою Toolbox Symbolic Mathematics пакету MATLAB (написати Script файл, використовуючи оператори: `ilaplace` (зворотне перетворення Лапласа), `ifourier` (зворотне перетворення Фур'є), `diff` (оператор диференціювання), `poly` (виводить характеристичний многочлен)).
- за допомогою Toolbox Control пакету MATLAB (написати Script файл).

3. Знайти реакцію системи на довільне вхідний вплив (`lsim`), результат повинен збігатися з результатом, отриманому в пункті 1.

4. У пакеті Simulink задати систему у векторно - матричній формі (при виборі прикладів розглянути кілька з кратними власними числами) і провести імітаційне моделювання при подачі на вхід довільного впливу.

5. Виконати пункт 2, використовуючи оператори (`ss2tf, ss2ss`) і написати Script файл отримання канонічних форм в явному вигляді. Скористатися оператором `lsim` і результат повинен збігатися з графіком, отриманому в пункті 4.

## Порядок виконання практичної роботи:

1. Запускаємо МАТЛАБ, пишемо в командному рядку: Simulink, з'явиться вікно Сімулінка, створюємо нову модель. Модель створена, тепер вибираємо в source джерело сигналу, наприклад, step (одиночно-поетапне вплив) і перетягуємо його в нашу модель. Джерело є, тепер додаємо передатну функцію або інтегратор, що вам подобатися. Для цього заходимо в Continuous transfer fcn або integrator. Додавайте скільки захочете, вид передавальної функції можна задати, клікнувши по ній двічі. Тепер нам треба, щоб це все справа у нас куди-небудь виводилося: заходимо в Sinks вибираємо осцилографи (Scope).(рис.1)

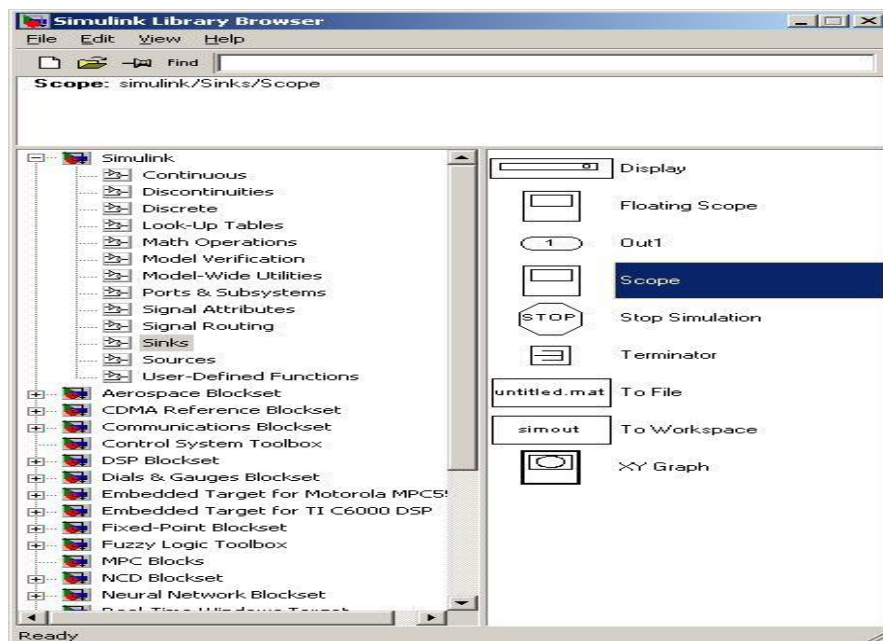


Рис. 1

Тепер всі елементи з'єднуємо стрілками і тиснемо на значок трикутника в панелі інструментів нагорі.(рис.2)

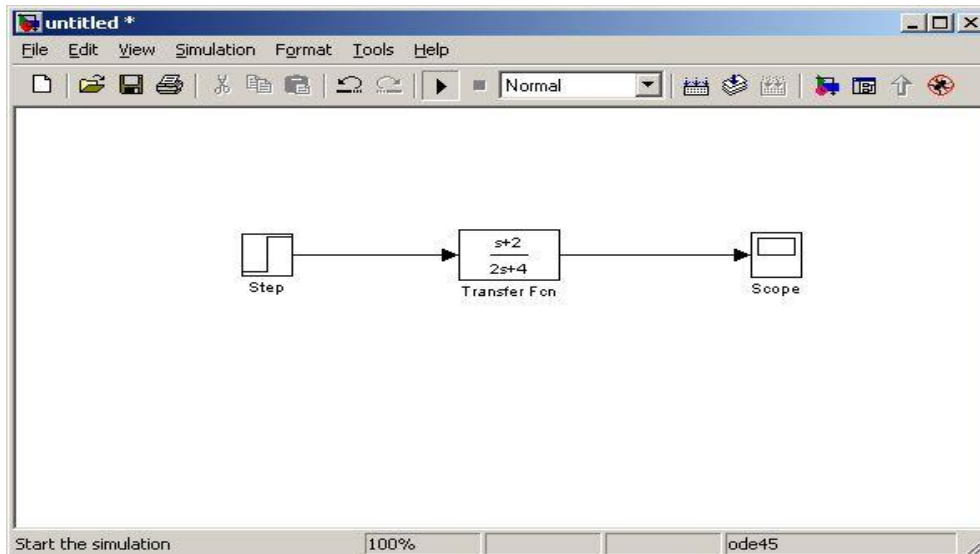


Рис. 2

2. Далі вже коротко. Створюємо м-файли. (але можна вводити і так)

```
tf ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4])
step (tf ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4]))
impulse (tf ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4]))
nyquist (tf ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4]))
bode (tf ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4]))
```

**Увага:** характеристики типових ланок знати обов'язково!

Для цього робимо ось що. У передавальній функції замінюємо  $p$  на  $j\omega$ . Виділяємо реальну і уявну частину. Потім у симулінковській моделі робимо так як на Рис.3:

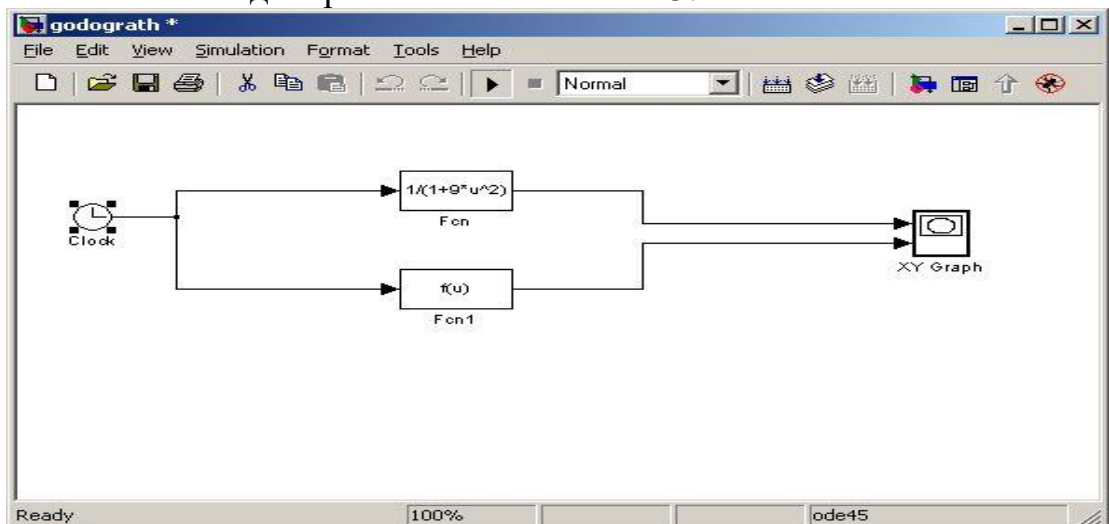


Рис. 3

У однієї функції (Fcn) буде реальна, а в іншій-уявна частина. А при команді Bode годограф часто малюється як би дзеркально,



оскільки вважається, що частота від мінус до плюс нескінченності,  
хоча це не правильно.

Приклад зворотного претворення Лапласа:

```
syms p  
ilaplace (5 * p ^ 2 / (3 * p + 1))
```

 працює не у всіх версіях Matlab'a

**3.** Створюємо м-файл:

```
a = [2 1; -3 6];
```

```
b = [2, 3];
```

```
c = [1 2];
```

```
d = 0;
```

```
[num, den] = ss2tf (a, b, c, d);
```

```
sys = tf (num, den);
```

```
t = 0:0.001:10; u = sign (t); lsim (sys, u, t)
```

**4.** Варіації завдання 1 зі знанням типових ланок.

**5.** Створюємо м-файл:

```
[A, B, C, D] = tf2ss ([0 -2 3 4 5], [5 8 0 0 -4]);
```

```
[Num, Den] = ss2tf (A, B, C, D)
```

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Підготовка технічної документації з використанням системи Microsoft Office Word.
2. Система табличної обробки даних Excel. Параметри сторінки, робоча область, книга, лист.
3. Основи роботи в MS Office Power Point: оформлення презентацій.
4. Підготовка звітів у програмі MS VISIO.
5. Створення 3D об'єктів в програмі ADOBE PHOTOSHOP.
6. Основні функції системи MathCAD. Розв'язування рівнянь і систем рівнянь.
7. Основні функції програми MatLAB.
8. Використання програм Windows 2000/XP для роботи з дисками і даними.
9. Робота з динамічними дисками у Windows 2000/XP.
10. Налаштування автоматичної розсилки IP-адреси у локальній мережі та правила пошуку науково-технічної інформації у мережі INTERNET.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. – Львів: СП БаК, 1999. – 468 с.
2. Г.А. Олифер, Н.А.Олифер Новые технологии и оборудование IP-сетей.- СПб.:БХВ-Петербург, 2001.-512с.
3. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К.: Юниор, 1999. – 400 с.
4. Microsoft Windows 2000 Server. Учебный курс MCSA/MCSE: Пер. с англ. -3-е изд. – М.: Торговый дом «Русская Редакция», 2002. – 912 с.
5. Майкл Дж. Мартин, Введение в сетевые технологии. Практическое руководство по организации сетей. – М. Издательство «ЛЮРИ», 2002. – 659 с.
6. Инструментальные средства проектирования, имитационного моделирования и анализа компьютерных сетей: Учеб. пособие / Л.А. Пономаренко – К: Наук. думка, 2002. – 508 с.

### Додаткова

7. Сети предприятий на основе *WINDOWS* для профессионалов / М. И Стерн – СПб., М., Харьков, Минск, Питер, 1999. – 448 с.
8. Кульгин М. Технология корпоративных сетей. Энциклопедия – Спб.: Питер , 2000. – 704 с.
9. Стандарты по локальным вычислительным сетям: Справочник/ В.К.Щербо, В.М.Киреичев, С.И.Самойленко; Под ред. С.И.Самойленко. М.: Радио и связь,1990 – 357 с.
10. Куинн Л., Рассел Р. Fast Ethernet К. – BHV, 1998 – 253 с.
11. Семенов А.Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях связи., АйТи. – М.: Компьютер-пресс,1998. – 435 с.
12. Высокопроизводительные сети. Энциклопедия пользователя: Пер с англ. Марк А.Спортак – К.: ДиаСофт, 1998. – 245 с.

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

ІНСТРУКЦІЯ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Практичне заняття №1.

Підготовка документації з використанням системи  
Microsoft Office Word

Практичне заняття №2.

Система табличної обробки даних Excel.

Параметри сторінки, робоча область, книга, лист.

Практичне заняття №3.

Основи роботи в MS Office Power Point: оформлення презентацій

Практичне заняття №4.

Підготовка звітів у програмі MS VISIO

Практичне заняття №5.

Створення 3D об'єктів в програмі ADOBE PHOTOSHOP

Практичне заняття №6.

Знайомство з системою MathCAD. Розв'язування рівнянь і  
систем рівнянь

Практичне заняття №7.

Ознайомлення з програмою MatLAB

Налаштування автоматичної розсилки IP-адреси  
у локальній мережі

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Національний університет біоресурсів і природокористування  
України

Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
імені академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Ректор НУБіП України

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ

### навчальної технологічної з комп’ютерних технологій

галузі знань 15 – «Автоматика та управління»

(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ННІ \_\_\_\_\_ енергетики, автоматики і енергозбереження \_\_\_\_\_

(назва факультету)

Програма затверджена  
на засіданні вченої ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Декан факультету

\_\_\_\_\_  
Програма затверджена на засіданні  
вченої ради факультету

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 2020

Національний університет біоресурсів і природокористування  
України  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
імені академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Вчена рада факультету

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ**

**навчальної технологічної з комп’ютерних технологій**

галузі знань 15 – «Автоматика та управління»

(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

(назва факультету)

Робоча програма затверджена  
на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_\_\_ від

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедрою

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 202\_

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
імені академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Ректор НУБіП України

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ**

**виробничої з комп’ютерно-інтегрованих технологій**

галузі знань 15 – «Автоматика та управління»  
(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
(назва факультету)

Програма затверджена  
на засіданні вченої ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
Декан факультету

\_\_\_\_\_  
Програма затверджена на засіданні вченої  
ради факультету

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 202\_

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
імені академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Вчена рада ННІ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**виробничої практики з комп’ютерно-інтегрованих технологій**

галузі знань 15 – «Автоматика та управління»  
(шифр і назва галузі знань)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
(назва факультету)

Робоча програма затверджена  
на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедрою

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 2020



УДК

Викладені мета та завдання виробничої практики з комп'ютерно-інтегрованих технологій, а також методичні вказівки щодо її проходження для студентів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.

Укладач: проф. Лисенко В.П., доц. Решетюк В.М., доц. Грищенко В.О.  
Рецензент: проф. Л.С. Червінський

### **Навчальне видання**

Програма виробничої практики з комп'ютерно-інтегрованих технологій студентів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження зі спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології ОС «Бакалавр».

Укладачі: Лисенко Віталій Пилипович  
Решетюк Володимир Михайлович  
Грищенко Володимир Олександрович

Редактор:

Підписано до друку \_\_.\_\_.\_\_. Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. \_\_. Обл. – вид. арк. \_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Редакційно-видавничий центр НУБіП України 03041, Київ, вул. Героїв  
Оборони, 15.

## ВСТУП

Виробнича практика з комп'ютерно-інтегрованих технологій є важливим елементом навчального процесу, спрямованим на формування компетентного, висококваліфікованого спеціаліста.

Під час виробничої практики з комп'ютерно-інтегрованих технологій студенти знайомляться з різноманітними галузями застосування комп'ютерної техніки в АПК, комп'ютерними системами управління виробництвом сільськогосподарської продукції.

Практика проводиться на базі спеціалізованих лабораторій кафедри автоматизації та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка, навчально-дослідних господарств "Ворзель" та "Великоснітинське", агрономічній дослідній станції «Митниця», Боярській лісовій дослідній станції, Гаврилівської птахофабрики, тепличного комбінату "Пуца Водиця", ПрАТ Комбінат «Тепличний», ВАТ «АК «Калита», інших передових сільськогосподарських підприємствах та установах з сучасними автоматизованими технологіями і комп'ютерними системами контролю і управління.

Завдання практики реалізуються шляхом вивчення автоматизованих технологічних процесів під керівництвом керівника практики, самостійного знайомства з використовуваними засобами автоматизації, безпосередньої участі у роботах з налагодження та випробовування автоматизованого обладнання.

Під час проходження виробничої експлуатаційної практики студент-практикант, як правило, має бути зарахований до штату підприємства (об'єкта практики) на відповідну посаду (оплачувану). Протягом усієї практики на нього поширюється загальне трудове законодавство. Він повинен дотримуватися правил внутрішнього розпорядку, що діють на підприємстві і визначають права та обов'язки працівників.

Для допуску до самостійної роботи у діючих електроустановках студент-практикант повинен скласти екзамен на II групу з електробезпеки з видачею посвідчення встановленого зразка (додатки 1,2,5).

### 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Виробнича експлуатаційна практика передбачає:

- знайомство з сучасними комп'ютерними системами збору та обробки технологічної інформації, локальними мікроконтролерними системами контролю та управління у виробничих приміщеннях, системами віддаленого контролю та управління на базі ПЕОМ;
- вивчення основних технічних характеристик комп'ютерних систем збору та обробки технологічної інформації, локальних мікроконтролерних систем контролю та управління і систем віддаленого контролю та управління на базі ПЕОМ;
- знайомство з будовою, складанням, налагодженням комп'ютера, будовою і монтажем локальних комп'ютерних мереж.

Під час практики студент повинен вивчити обладнання електрифікованих та автоматизованих технологічних установок та систем автоматизованого управління, які використовуються у рослинництві, тваринництві, птахівництві.

Завдання практики:

- ознайомлення із структурою, виробничою діяльністю й організацією роботи об'єкта практики;
- вивчення прогресивних комп'ютерних технологій сільськогосподарського виробництва із застосуванням нової техніки;
- вивчення комп'ютерних систем контролю і управління сільськогосподарськими об'єктами;
- участь у роботах з монтажу, налагодження автоматизованих комп'ютерних систем на об'єкті.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ

Практика проводиться з використанням технологічної та технічної бази як спеціалізованих лабораторій структур наведених вище, а також інших передових виробничих структурах. Під час практики можуть проводитись навчально-ознайомчі екскурсії на передові сільськогосподарські та переробні підприємства, у науково-дослідні інститути, науково-виробничі об'єднання, дослідні заводи та інші підприємства, які розробляють, впроваджують та експлуатують нові системи та засоби автоматизації.

Науково-методичне керівництво практикою виконують науково-педагогічні працівники кафедри згідно з наказом ректора. Студент повинен отримати програму практики і завдання. На кафедрі проводиться інструктаж студентів щодо змісту практики, порядку її проходження, звітності, а також запільних правил охорони праці та техніки безпеки на об'єктах і діючих електроустановках напругою до 1000 В.

При проведенні навчально-ознайомчих екскурсій на сільськогосподарські підприємства і організації студент повинен виконувати правила поведінки в громадських місцях і транспорті, не порушувати правил дорожнього руху.

Після прибуття на об'єкт практики студенти вивчають правила внутрішнього розпорядку та правила техніки безпеки в обсязі, необхідному для допуску на підприємство.

У період проходження практики студенти виконують завдання практики, передбачені програмою. У разі виявлення будь-яких порушень правил охорони праці і техніки безпеки студент зобов'язаний негайно припинити роботу і повідомити про це керівника практики.

## 3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Перебуваючи на практиці, студент має виконувати правила внутрішнього розпорядку, встановлені на підприємстві - об'єкті практики, вивчати і суворо дотримуватися правил техніки безпеки.

При проходженні виробничої практики з комп'ютерних систем та технологій в АПК студенти повинні вивчити один з технологічних процесів

рослинництва, тваринництва, птахівництва чи переробки сільськогосподарської продукції.

Під час практики необхідно звернути увагу на вивчення основ роботи у локальній комп'ютерній мережі та Internet. При роботі в Internet потрібно ознайомитись з офіційним сайтом Міністерства аграрної політики України та його базами даних, пошуковими серверами, офіційним сайтом Національного університету біоресурсів і природокористування України та факультету енергетики і автоматики.

Потрібно навчитись отримувати через Internet інформацію про наявність, основні характеристики і вартість електрообладнання, засобів автоматики та комп'ютерної техніки фірм-виробників та їх представників в Україні.

Необхідно вдосконалити свої знання з використання програм математичних розрахунків MathCAD, MatLAB, та вміти використати їх для управління та розрахунків об'єктів (систем) ТП в АПК.

#### 4. ЗВІТНІСТЬ ІЗ ПРАКТИКИ

Протягом всієї практики студент зобов'язаний вести щоденні записи про виконану роботу. Основним документом, за яким оцінюється проходження практики, є технічний звіт студента, підписаний керівником практики. У звіті повинні бути відображені всі питання за індивідуальним завданням студенту.

Звіт подається на кафедрі в останній день проходження практики.

Орієнтовно звіт про практику має містити такі матеріали:

1. Короткий опис схеми автоматичного керування технологічним обладнанням та її роботи.
2. Дані про засоби автоматики (датчики, регулятори, виконавчі механізми, регулюючі органи об'єкта).
3. Дані про комп'ютерну систему контролю та управління, що застосовується на підприємстві (за наявності системи).
4. Основні технічні дані насосів, електродвигунів та станцій керування системи водопостачання об'єкта (виробничого приміщення).
5. Технічні характеристики системи вентиляції і опалення виробничих приміщень та автоматизованих установок для регулювання параметрів мікроклімату.
6. Типи і марки приладів освітлення та схем керування.
7. Відомості про заходи з охорони праці і техніки безпеки при виконанні технологічного процесу.
8. У звіті повинні бути відображені також всі питання за індивідуальними завданнями студенту.
9. Звіт про практику захищається на кафедрі в останній день практики.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Мартиненко І.І. та ін. Довідник по автоматизації сільськогосподарського виробництва. -К.: Урожай, 1985.- 639 с.
2. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - М.: Агропромиздат, 1986.-538 с.
3. Зайцев А.М. Микроклимат животноводческих комплексов. -М: Агропромиздат, 1986. - 192 с.
4. Корчемний О., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.-984 с.
5. Шишко Г.Г., Потапов В.А., Злобин Л.Л. Отопление и вентиляция теплиц. - К.: Будівельник, 1984. -112 с.
6. Правила устройства злектроустиаювок (ПУЗ-86). -М.: Энергоатом-издат, 1985.-640 с.
7. Правила технической эксплуатации и Правила техники безопасности при эксплуатации злектроустиаювок потребителей. - М.: Знер-гоатомиздат, 1986. - 424 с.
8. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Держ. Енергонагляд України. - К.: Дисконт, 1995. - 260 с.
9. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1997.-380 с.
10. Єрмолаєв С.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації. К.: Урожай, 1996. - 336 с.
11. Грошев С.В., Коцюбинский А.О., Комягин В.Б. Современный самоучитель профессиональной работы на компьютере: Практ. пособ. - М.:ТРИУМФ, 1998.-448 с.
12. Дьяконов В.П. MatLab: Учебный курс. - М.:С-П.: Питер, 2000, - 218 с.
13. Лазарев Ю. MatLab 5.x. Библиотека студента. - К.:ВИУ-Киев,2001.-263 с.
14. Симонович С.В. Internet: Лаборатория мастера. - К.: АСТ ПРЕСС, 2001.- 159 с.

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Кафедра автоматики та робототехнічних систем  
імені академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Вчена рада ННІ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

виробничої пратки з експлуатації комп’ютерних систем

галузі знань 15 – «Автоматика та управління»

(шифр і назва галузі знань)

напряму підготовки \_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) \_\_\_\_\_ виробнича \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ННІ \_\_\_\_\_ енергетики, автоматики і енергозбереження \_\_\_\_\_

(назва факультету)

Робоча програма затверджена  
на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_\_\_ від

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедрою

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 20\_\_

УДК

Викладені мета та завдання виробничої експлуатаційної практики, а також методичні вказівки щодо її проходження для студентів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.

Укладач: проф. Лисенко В.П. доц. Решетюк В.М., доц. Грищенко В.О.  
Рецензент: проф. Л.С. Червінський

### **Навчальне видання**

Програма виробничої практики з експлуатації комп'ютерних систем студентів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження зі спеціальності 151 – Автоматизація та компютерно-інтегровані технології ОС «Магістр»

Укладач: Лисенко Віталій Пилипович  
Решетюк Володимир Михайлович  
Грищенко Володимир Олександрович

Редактор:

Підписано до друку \_\_.\_\_.\_\_. Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. \_\_. Обл. – вид. арк. \_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Редакційно-видавничий центр НУБіП України 03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

## ВСТУП

Виробнича практика з експлуатації комп'ютерних систем є важливим елементом навчального процесу, спрямованим на формування компетентного, висококваліфікованого спеціаліста.

Під час виробничої експлуатаційної практики студенти знайомляться з різноманітними галузями застосування комп'ютерної техніки в АПК, комп'ютерними системами управління виробництвом сільськогосподарської продукції.

Практика проводиться на базі спеціалізованих лабораторій кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка, навчально-дослідних господарств "Ворзель" та "Великоснітинське", агрономічній дослідній станції «Митниця», Боярській лісовій дослідній станції, Гаврилівської птахофабрики, тепличного комбінату "Пуца Водиця", ВАТ Комбінат «Тепличний», ВАТ «АК «Калита», інших передових сільськогосподарських підприємствах та установах з сучасними автоматизованими технологіями і комп'ютерними системами контролю і управління.

Завдання практики реалізуються шляхом вивчення автоматизованих технологічних процесів під керівництвом керівника практики, самостійного знайомства з використовуваними засобами автоматики, безпосередньої участі у роботах з налагодження та випробовування автоматизованого обладнання.

Під час проходження виробничої експлуатаційної практики студент-практикант, як правило, має бути зарахований до штату підприємства (об'єкта практики) на відповідну посаду (оплачувану). Протягом усієї практики на нього поширюється загальне трудове законодавство. Він повинен дотримуватися правил внутрішнього розпорядку, що діють на підприємстві і визначають права та обов'язки працівників.

Для допуску до самостійної роботи у діючих електроустановках студент-практикант повинен скласти екзамен на II групу з електробезпеки з видачею посвідчення встановленого зразка (додатки 1,2,5).

### 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Виробнича експлуатаційна практика передбачає:

- знайомство з сучасними комп'ютерними системами збору та обробки технологічної інформації, локальними мікроконтролерними системами контролю та управління у виробничих приміщеннях, системами віддаленого контролю та управління на базі ПЕОМ;
- вивчення основних технічних характеристик комп'ютерних систем збору та обробки технологічної інформації, локальних мікроконтролерних систем контролю та управління і систем віддаленого контролю та управління на базі ПЕОМ;
- знайомство з будовою, складанням, налагодженням комп'ютера, будовою і монтажем локальних комп'ютерних мереж.



Під час практики студент повинен вивчити обладнання електрифікованих та автоматизованих технологічних установок та систем автоматизованого управління, які використовуються у рослинництві, тваринництві, птахівництві.

Завдання практики:

- ознайомлення із структурою, виробничою діяльністю й організацією роботи об'єкта практики;
- вивчення прогресивних комп'ютерних технологій сільськогосподарського виробництва із застосуванням нової техніки;
- вивчення комп'ютерних систем контролю і управління сільськогосподарськими об'єктами;
- участь у роботах з монтажу, налагодження автоматизованих комп'ютерних систем на об'єкті.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ

Практика проводиться з використанням технологічної та технічної бази як спеціалізованих лабораторій структур наведених вище, а також інших передових виробничих структурах. Під час практики можуть проводитись навчально-ознайомчі екскурсії на передові сільськогосподарські та переробні підприємства, у науково-дослідні інститути, науково-виробничі об'єднання, дослідні заводи та інші підприємства, які розробляють, впроваджують та експлуатують нові системи та засоби автоматизації.

Науково-методичне керівництво практикою виконують науково-педагогічні працівники кафедри згідно з наказом ректора. Студент повинен отримати програму практики і завдання. На кафедрі проводиться інструктаж студентів щодо змісту практики, порядку її проходження, звітності, а також запільних правил охорони праці та техніки безпеки на об'єктах і діючих електроустановках напругою до 1000 В.

При проведенні навчально-ознайомчих екскурсій на сільськогосподарські підприємства і організації студент повинен виконувати правила поведінки в громадських місцях і транспорті, не порушувати правил дорожнього руху.

Після прибуття на об'єкт практики студенти вивчають правила внутрішнього розпорядку та правила техніки безпеки в обсязі, необхідному для допуску на підприємство.

У період проходження практики студенти виконують завдання практики, передбачені програмою. У разі виявлення будь-яких порушень правил охорони праці і техніки безпеки студент зобов'язаний негайно припинити роботу і повідомити про це керівника практики.

## 3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Перебуваючи на практиці, студент має виконувати правила внутрішнього розпорядку, встановлені на підприємстві - об'єкті практики, вивчати і суворо дотримуватися правил техніки безпеки.

При проходженні виробничої практики з комп'ютерних систем та технологій в АПК студенти повинні вивчити один з технологічних процесів

рослинництва, тваринництва, птахівництва чи переробки сільськогосподарської продукції.

Під час практики необхідно звернути увагу на вивчення основ роботи у локальній комп'ютерній мережі та Internet. При роботі в Internet потрібно ознайомитись з офіційним сайтом Міністерства аграрної політики України та його базами даних, пошуковими серверами, офіційним сайтом Національного університету біоресурсів і природокористування України та факультету енергетики і автоматики.

Потрібно навчитись отримувати через Internet інформацію про наявність, основні характеристики і вартість електрообладнання, засобів автоматики та комп'ютерної техніки фірм-виробників та їх представників в Україні.

Необхідно вдосконалити свої знання з використання програм математичних розрахунків MathCAD, MatLAB, та вміти використати їх для управління та розрахунків об'єктів (систем) ТП в АПК.

#### 4. ЗВІТНІСТЬ ІЗ ПРАКТИКИ

Протягом всієї практики студент зобов'язаний вести щоденні записи про виконану роботу. Основним документом, за яким оцінюється проходження практики, є технічний звіт студента, підписаний керівником практики. У звіті повинні бути відображені всі питання за індивідуальним завданням студенту.

Звіт подається на кафедрі в останній день проходження практики.

Орієнтовно звіт про практику має містити такі матеріали:

10. Короткий опис схеми автоматичного керування технологічним обладнанням та її роботи.
11. Дані про засоби автоматики (датчики, регулятори, виконавчі механізми, регулюючі органи об'єкта).
12. Дані про комп'ютерну систему контролю та управління, що застосовується на підприємстві (за наявності системи).
13. Основні технічні дані насосів, електродвигунів та станцій керування системи водопостачання об'єкта (виробничого приміщення).
14. Технічні характеристики системи вентиляції і опалення виробничих приміщень та автоматизованих установок для регулювання параметрів мікроклімату.
15. Типи і марки приладів освітлення та схем керування.
16. Відомості про заходи з охорони праці і техніки безпеки при виконанні технологічного процесу.
17. У звіті повинні бути відображені також всі питання за індивідуальними завданнями студенту.
18. Звіт про практику захищається на кафедрі в останній день практики.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

15. Мартиненко І.І. та ін. Довідник по автоматизації сільськогосподарського виробництва. -К.: Урожай, 1985.- 639 с.
16. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - М.: Агропромиздат, 1986.-538 с.
17. Зайцев А.М. Микроклимат животноводческих комплексов. -М: Агропромиздат, 1986. - 192 с.
18. Корчемний О., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.-984 с.
19. Шишко Г.Г., Потапов В.А., Злобин Л.Л. Отопление и вентиляция теплиц. - К.: Будівельник, 1984. -112 с.
20. Правила устройства злектроустиаювок (ПУЗ-86). -М.: Энергоатом-издат, 1985.-640 с.
21. Правила технической эксплуатации и Правила техники безопасности при эксплуатации злектроустиаювок потребителей. - М.: Знер-гоатомиздат, 1986. - 424 с.
22. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Держ. Енергонагляд України. - К.: Дисконт, 1995. - 260 с.
23. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1997.-380 с.
24. Єрмолаєв С.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації. К.: Урожай, 1996. - 336 с.
25. Грошев С.В., Коцюбинский А.О., Комягин В.Б. Современный самоучитель профессиональной работы на компьютере: Практ. пособ. - М.:ТРИУМФ, 1998.-448 с.
26. Дьяконов В.П. MatLab: Учебный курс. - М.:С-П.: Питер, 2000, - 218 с.
27. Лазарев Ю. MatLab 5.x. Библиотека студента. - К.:ВИУ-Киев,2001.-263 с.
28. Симонович С.В. Internet: Лаборатория мастера. - К.: АСТ ПРЕСС, 2001.- 159 с.

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**  
**Кафедра автоматики та робототехнічних систем**  
**імені академіка І.І. Мартиненка**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
**Ректор НУБіП України**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

дослідницької практики за темою магістерської роботи

галузі знань 15 – Автоматика та приладобудування  
(шифр і назва галузі знань)

напряму підготовки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності (тей) 151 – «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології»  
(шифр і назва спеціальності (тей))

Спеціалізації (магістерської програми) дослідницькаа  
(назва спеціалізації)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
(назва факультету)

Програма затверджена  
на засіданні вченої ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Директор ННІ

\_\_\_\_\_  
Програма затверджена на засіданні вченої  
ради ННІ

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ 20\_\_

УДК

Викладені мета та завдання дослідницької практики за темою магістерської роботи, а також методичні вказівки щодо її проходження для студентів ННІ енергетики, автоматики та енергозбереження.

Укладачі: проф. Лисенко В.П., доц. Решетюк В.М., Грищенко В.О.  
Рецензент: проф. Червінський Л.С.

### **Навчальне видання**

Програма дослідницької практики за темою магістерської роботи студентів ННІ енергетики, автоматики та енергозбереження зі спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології ОС «Магістр».

Укладачі: Лисенко Віталій Пилипович  
Решетюк Володимир Михайлович  
Грищенко Володимир Олександрович

Редактор:

Підписано до друку \_\_.\_\_.\_\_. Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. \_\_. Обл. – вид. арк. \_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Редакційно-видавничий центр НУБіП України 03041, Київ, вул. Героїв  
Оборони, 15.

## **ВСТУП**

При проходженні дослідницької практики за темою магістерської роботи студенти повинні керуватися робочою програмою, завданням на магістерську роботу та вказівками керівників практики. Для керівництва практикою кожному студенту призначаються керівники від підприємства. Організаційне керівництво практикою від вузу виконує відповідальний викладач, а по суті матеріалу, що збирається, керівник магістерської роботи.

Практика проводиться в науково-дослідних організаціях, науково-дослідних підрозділах виробничих підприємств і фірм, спеціалізованих лабораторіях університету, на базі науково-освітніх і інноваційних центрів.

Студент-практикант підпорядковується внутрішньому розпорядку підприємства - бази практики. Студент-практикант повинен дотримуватись правил техніки безпеки. Із загальними правилами студентів знайомить інженер з техніки безпеки на вступному інструктажі, а з особливостями застосування правил на об'єкті - керівник практики від підприємства на інструктажі на робочому місці. Форма одягу повинна відповідати вимогам, викладеним інженером з техніки безпеки на інструктажі. Пересування від прохідної до місця практики повинне здійснюватися по безпечному маршруту. Відвідування небезпечних, газонебезпечних і незнайомих місць повинне здійснюватися разом із керівником від підприємства.

Протягом всієї практики студент повинен збирати матеріали по практиці, на підставі яких на заключній стадії скласти звіт по практиці. Звіт по практиці затверджується на підприємстві.

Атестація за підсумками практики проводиться на підставі оформленого відповідно до встановленого вимогами письмового звіту й відгуку керівника практики від підприємства. За підсумками атестації студенту виставляється оцінка за п'ятибальною системою.

### **1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ**

Дослідницька практика за темою магістерської роботи є заключним етапом навчання студентів. Вона повинна дати студентові практичні знання для самостійного вирішення завдань, сформульованих в магістерській роботі.

Відповідно до цього, практика являє собою самостійну роботу студентів по вивченню виробничих процесів і поглибленому вивченню питань, пов'язаних з темою магістерської роботи.

У процесі проходження дослідницької практики за темою магістерської роботи студент повинен виявити самостійність і вміння орієнтуватися у виробничих питаннях, технології, економіці й організації виробництва.

Особливу увагу студент повинен приділити технології, механізації й автоматизації виробництва. Варто також ознайомитися з організацією керування якістю продукції, контролем і обліком виробництва.

Під час проходження практики студент повинен активно вивчати роботу об'єкту дослідження за темою магістерської роботи, надавати допомогу у вирішенні виробничо-технічних завдань і проведенні організаційних заходів.

Завдання дослідницької практики за темою магістерської роботи є:

- детальне вивчення конструкції об'єкта автоматизації, його ділянок, підсистем, складових частин і особливостей конструкції даного конкретного об'єкта;
- глибоке вивчення технологічних процесів і технології виробництва, використовуваних на даному об'єкті;
- детальне вивчення існуючих систем автоматизації, розв'язуваних ними задач і особливостей експлуатації;
- вивчення технологічної, нормативно-довідкової й науково-технічної документації;
- збір текстових і графічних матеріалів необхідних для виконання магістерської роботи;
- підготовка, оформлення й захист звіту по дослідницькій практиці за темою магістерської роботи.

## **2. ПОРЯДОК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ**

Тривалість дослідницької практики за темою магістерської роботи встановлена навчальними планами. Науково-методичне керівництво практикою виконують викладачі кафедри згідно з наказом ректора. Студент повинен отримати програму практики і завдання. На кафедрі проводиться інструктаж студентів щодо змісту практики, порядку її проходження, звітності. Приступаючи до практики, студенти повинні пройти інструктаж з техніки безпеки на об'єктах і діючих електроустановках напругою до 1000 В.

При проведенні навчально-ознайомчих екскурсій на сільськогосподарські підприємства і організації студент повинен виконувати правила поведінки в громадських місцях і транспорті, не порушувати правил дорожнього руху.

Після прибуття на об'єкт практики студенти вивчають правила внутрішнього розпорядку та правила техніки безпеки в обсязі, необхідному для допуску на підприємство.

У період проходження практики студенти виконують завдання практики, передбачені програмою. В разі виявлення будь-яких порушень правил охорони праці і техніки безпеки студент зобов'язаний негайно припинити роботи і повідомити про це керівника практики.

## **3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ**

### **3.1. Вивчення конструкцій агрегатів**

Структура виробничого процесу, його ділянки й основні технологічні агрегати. Взаємодія між агрегатами.

Докладне вивчення конструкції агрегатів, що є об'єктом автоматизації. Вивчення конструкції по навчальній літературі, технічній документації підприємства, візуальним оглядом безпосередньо в цеху конструкції й роботи агрегату. Обговорення конструкції в бесідах із працівниками. Звернути увагу на особливості конструкції саме цього конкретного агрегату.

Збір даних про основні технічні характеристики агрегату. Підбір креслень конструкції агрегату. У графічній частині магістерської роботи креслення агрегату може становити 1 або 2 аркуші.

Технологічні ділянки, основне встаткування. Ділянки виробництва КВПіА, ОАСУ, їхній штат і функції. Конструкція й технологічний процес агрегату - об'єкта магістерської роботи. Місце агрегату у всій технологічній схемі. Технологічна інструкція, документація ОТК по оцінці якості продукції й протікання технологічних процесів.

### 3.2. Вивчення технологічних процесів

Основні технологічні процеси, що протікають в агрегатах. Кількісні і якісні характеристики процесів. Вихідна сировина й одержувані продукти. Фактори, що впливають на хід процесів. Вимоги до ходу технологічних процесів.

Вивчення технології по навчальній літературі, технологічним інструкціям, нормативним документам, звітам науково-дослідних робіт, робочої документації підприємства й записам приладів контролю. Вирішення питань у бесідах з технологами, працівниками служб автоматизації, ОТК і управлінським персоналом.

Розгляд технологічного процесу, як об'єкта автоматизації. Виділення контрольованих і регульованих параметрів, вхідних керуючих і збурюючих впливів. Збір інформації необхідної для розрахунку статичних і динамічних характеристик технологічних процесів.

Найбільш глибоке вивчення технологічного процесу, що є предметом спеціальної частини магістерської роботи.

### 3.3. Вивчення існуючих систем автоматизації

Збір інформації про існуючі системи автоматизації. Виділення підсистем і контурів управління. Вивчення існуючих структурних і функціональних схем по технічній документації підприємства.

Контрольовані, регульовані й збурюючі параметри по кожній підсистемі. Використовувані закони регулювання й алгоритми керування.

Принципові й монтажні схеми систем контролю АСУ ТП. Схеми систем сигналізації, захисту та блокування. Конструкції та креслення щитів і пультів контролю й управління.

Технічні засоби автоматизації, використовувані при автоматизації агрегату. Датчики, перетворювачі, регулюючі та реєструючі пристрої. Монтаж, експлуатація, налаштування, принципові схеми та схеми підключення.



Мікропроцесорні засоби управління, ЕОМ і пристрої сполучення з об'єктом використовуювані в системах автоматизації. Основні технічні характеристики, програмне забезпечення.

#### 3.4. Підготовка матеріалів для розробки спеціальної частини магістерської роботи

Проведення досліджень відповідно до завдання на магістерську роботу. Вивчення літератури та звітів науково-дослідних і проектно-конструкторських організацій по спеціальній частині роботи. Первинна розробка питань спеціальної частини. Збір необхідних матеріалів.

#### 3.5. Робота з документацією і збір матеріалів

Вивчення навчальної літератури, технологічних інструкцій, нормативно-довідкової документації. Збір матеріалів з робочої документації підприємства: паспортів, журналів обліку, графіків роботи, журналів ОТК і ін. Вивчення технічної документації до засобів автоматизації, звітів науково-дослідних і проектних робіт. Одержання експертної інформації з бесід з досвідченими працівниками цеху.

Збір графічної інформації у відділі КВП, проектно-конструкторському, технічному відділі, у технічному бюро та відділі АСУТП.

#### 3.6. Заключний період практики

Вивчення питань економіки та організації виробництва, техніки безпеки, цивільної оборони, охорони праці й навколишнього середовища відповідно до вказівок викладачів відповідних кафедр, що консультують студентів.

Систематизація матеріалів і оформлення звіту по дослідницькій практиці за темою магістерської роботи.

#### 3.7. Приклад аналізу технологічного об'єкту (процесу) на прикладі зернопункту

##### **Загальні відомості.**

Виробничий процес в рослинництві являє собою сукупність взаємопов'язаних технологічних процесів, таких як передпосівна підготовка насіння, обробка ґрунту, посів та догляд за рослинами, збирання врожаю та його транспортування, післязбиральна обробка та зберігання продукції.

Автоматизація в рослинництві передбачає :

управління технологічними процесами обробки та зберігання сільгосппродукції ;

автоматичне водіння тракторів та сільгоспмашин ;

регулювання глибини ходу робочих органів землеобробних агрегатів та збиральної техніки;  
коректування напрямку руху робочих органів сільгоспмашин і т.п.

### **Автоматизація зернопунктів.**

Для післязбирального очищення та штучної сушки зерна використовують стаціонарні зерно-очисні-сушильні пункти. Вони мають неповну автоматизацію технологічних процесів.

Для отримання продовольчого та насінневого зерна високої якості параметри процесу сушіння необхідно вибирати з урахуванням ряду факторів як біофізичних властивостей зерна (виду та типу зернової культури, початкової її вологісті та температури), так і технологічних показників процесу сушіння (початкової та кінцевої температури та вологості теплоносія, завантаження та експозиції сушіння зерна в сушатці і т. п.)

Тільки з врахуванням вищезазначених факторів можливо забезпечити оптимальне автоматичне управління процесом сушіння зерна по температурі та вологості. Як показує практика, з ручним управлінням процесом сушіння зерна температура теплоносія (агента сушіння) коливається в межах від 15 до 20<sup>0</sup>С, температура нагріву зерна - в межах від 5 до 7<sup>0</sup>С, а вологість зерна – в межах від 6 до 8% середніх значень. Через інерційність зміни параметрів управління оператор не в змозі стабілізувати керувані параметри на заданих рівнях, що визиває порушення ходу процесу сушіння, а продуктивність поточних ліній не перевищує 70% номінальної.

Для досягнення оптимальної продуктивності треба щоб відхилення температури теплоносія від встановленого режиму повинно бути не більше  $\pm 5\%$ , зняття вологи за один прохід повинно не перевищувати 6% для злакових та 3...4% для бобових культур, а також кукурудзи, риса, проса, гречки. Температура зерна, що вийшло з охолоджувальної колонки, не повинна перевищувати температуру оточуючого повітря більше ніж на 10...15<sup>0</sup>.

Для спрощення визначення керуючих та керованих величин, врахування впливу збурень та вибір структури і типу регулятора створюють математичну модель зерносушарки.

### **Математична модель зерносушарки**

Оскільки температура нагріву  $\theta$  та вологість  $\omega$  зерна на виході з зерносушарки залежать від температури  $\theta_T$ , витрат  $L$ , відносної вологості  $\omega$  теплоносія, що подається в сушарку початкової температури  $\theta_{T0}$ , вихідної вологості зерна  $\omega_0$  зерна, швидкості  $v$  руху та часу  $t$  перебування зерна в сушильній камері, а також від конструктивних параметрів  $K$  сушарки

$$\theta, \omega = \psi(\theta_T, L, \omega, \theta_{T0}, \omega_0, v, t, K),$$

то для визначення зв'язків поміж ними необхідно дослідити математичну модель сушильної камери.

Аналітично визначити взаємозв'язок поміж вказаними величинами по моделі дуже важко через нелінійні залежності поміж параметрами

розсосередженності та різних їх значень по всьому об'єму сушильної камери, а також через різні фізико-хімічні властивості і форми зв'язку вологи та зерна. Залишається єдиний шлях – експериментальне визначення передаточної функції сушарки. Такі дослідження були проведені в Санк-петербуржському сільськогосподарському інституті.

Експериментальні дослідження показали, що найбільш правдивий кореляційний зв'язок в шахтних сушарках спостерігається поміж початковою  $\omega_0$  та кінцевою  $\omega$  вологістю зерна, швидкістю руху  $v$  та кінцевою вологістю  $\omega$  зерна, початковою  $\theta_{T0}$  і кінцевою  $\theta_T$  температурою теплоносія, початковою  $\theta_0$  та кінцевою  $\theta$  температурою зерна.

В шахтних зерносушарках вихідними керованими параметрами є температура  $\theta$  та вологість  $\omega$  зерна на виході, а вхідними керуючими параметрами – температура  $\theta_{T0}$  теплоносія та швидкість  $v$  зерна крізь шахту. Початкова температура  $\theta_0$  та вологість  $\omega_0$  зерна на вході в сушарку з точки зору автоматичного управління є заважаючими впливами. Поміж іншими параметрами зв'язок слабкий - з коефіцієнтом взаємної кореляції менше 0,4, (а)\*тому ними нехтують.

В барабанній зерносушарки швидкість переміщення зерна по барабану нерівномірне, внаслідок цього за вхідні параметри прийняті продуктивність  $q$  та час  $t$  перебування зерна в сушарці. За вихідний параметр вологості зручнішим виявилось взяти вологоз'єм в сушарці за один прохід:  $\Delta\omega = \omega_0 - \omega$ , де  $\omega_0$  та  $\omega$  - вологість зерна на вході та виході сушарки (б)\*.

Поміж вказаними на моделях параметрами існують прямі зв'язки (зв'язок температури на виході та вході, вологість зерна на виході та вході сушарки) та перехресні. Вони визначаються для шахтної та барабанної зерносушарок передаточними функціями, що наведені в таблиці.

В цієї ж таблиці наведені значення постійних часу та коефіцієнтів підсилення  $k$ . Ці значення наведені як середні для всієї сушильної камери, а для окремих зон камери вони можуть змінюватися в широких межах через зміну коефіцієнту теплообміну по висоті сушильної камери: коефіцієнт підсилення - в 2...5 разів, постійна часу – в 1,3...2 рази.

На основі встановлених зв'язків для математичної моделі в загальному випадку і визначення передаточних функцій на (в)\* та (г)\* побудовані моделі шахтної та барабанної зерносушарок, як об'єктів управління температурою та вологістю зерна. Ця модель дозволяє синтезувати комбіновану багатозв'язану систему автоматичного управління процесом сушіння в шахтних та барабанних зерносушарках. Іншими словами, САУ повинна оптимізувати процес сушіння систем по двом-трьом керованим параметрам:  $\theta$ ,  $\omega(\Delta\omega)$ ,  $\theta_T$  – за допомогою зміни вхідних величин (температури теплоносія  $\theta_T$ , швидкості  $v$  або продуктивності  $q$  та часу  $t$  проходження зерна крізь сушарку) по відхиленню керованих параметрів та з урахуванням збурюючих впливів  $\theta_0$  та  $\omega_0$ .

#### **4. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ІЗ ПРАКТИКИ**

Звіт складається кожним студентом самостійно. Звіт відображає роботу, виконану студентом на практиці, і повинен містити відомості, що відповідають на питання програми. Оформляється звіт на стандартних аркушах паперу, супроводжується малюнками, ескізами, кресленнями й повинен бути послідовно, чітко й акуратно написаний. У звіті повинні бути відображені всі питання за індивідуальним завданням студенту.

Звіт повинен бути складений під час перебування студента на базі - практики, підписаний керівником бази - практики (головним інженером).

Орієнтовно звіт про практику має містити такі матеріали:

- 19.Короткий опис схеми автоматичного керування технологічним обладнанням та її роботи.
- 20.Дані про засоби автоматизації (датчики, регулятори, виконавчі механізми, регулюючі органи об'єкта).
- 21.Дані про комп'ютерну систему контролю та управління, що застосовується на підприємстві (за наявності системи).
- 22.Основні технічні дані насосів, електродвигунів та станцій керування системи водопостачання об'єкта (виробничого приміщення).
- 23.Технічні характеристики системи вентиляції і опалення виробничих приміщень та автоматизованих установок для регулювання параметрів мікроклімату.
- 24.Типи і марки приладів освітлення та схем керування.
- 25.Відомості про заходи з охорони праці і техніки безпеки при виконанні технологічного процесу.
- 26.У звіті повинні бути відображені також всі питання за індивідуальними завданнями студенту.
- 27.Звіт про практику захищається на кафедрі в останній день практики.

#### **5. СТРОКИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Звіт перевіряється на місці керівником бази - практики, що дає докладний письмовий відгук про роботу кожного студента та придбаних їм практичних знань і навичок. Потім, він повинен бути зданий, не пізніше 5-х днів від дня закінчення практики, на кафедру для перевірки керівником від університету.

Залік по практиці ставиться за результатами захисту студентом звіту перед комісією, яка призначається завідувачем кафедрою.

Студенти, що не виконали програму практики без поважної причини, можуть бути відраховані з вузу, як ті що мають академічну заборгованість у порядку, передбаченому статутом університету.

Звіти про практику зберігаються на кафедрі у встановленому порядку.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

29. Мартиненко І.І. та ін. Довідник по автоматизації сільськогосподарського виробництва. -К.: Урожай, 1985.- 639 с.
30. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. -М.: Агропромиздат, 1986.-538 с.
31. Зайцев А.М. Микроклимат животноводческих комплексов. - М: Агропромиздат, 1986. - 192 с.
32. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.-984 с.
33. Шишко Г.Г., Потапов В.А., Злобин Л.Л. Отопление и вентиляция теплиц. - К.: Будівельник, 1984. -112 с.
34. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-86). -М.: Энергоатомиздат, 1985.-640 с.
35. Правила технической эксплуатации и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 424 с.
36. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Держ. Енергонагляд України. - К.: Дисконт, 1995. - 260 с.
37. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1997.-380 с.
38. Єрмолаєв С.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації. К.: Урожай, 1996. - 336 с.
39. Грошев С.В., Коцюбинский А.О., Комягин В.Б. Современный самоучитель профессиональной работы на компьютере: Практик. пособ. -М.:ТРИУМФ, 1998.-448 с.
40. Дьяконов В.П. MatLab: Учебный курс. - М.:С-П.: Питер, 2000, - 218 с.
41. Лазарев Ю. MatLab 5.x. Библиотека студента. - К.:ВИУ-Киев,2001.-263 с.
42. Симонович С.В. Internet: Лаборатория мастера. - К.: АСТ ПРЕСС, 2001.-159 с.
43. Дворников Л.Т. Основы экспериментальных исследований. Фрунзе. 1889 – 101 с.
44. Орнатский П.П. Измерительный эксперимент. К.: КПИ. 1979 – 112 с.
45. Деденко Л.Г., Керженцев В.В. Математическая обработка и оформление результатов экспериментов. М.: МГУ, 112 с.
46. Іноземцев Г.Б., Козирський В.В. Основи наукових досліджень електрифікованих технологій в аграрному виробництві. К.: Енергетика і електрифікація. 2003 – 160 с.
47. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ – 2006).

Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки

Глава 1.9 Зовнішня ізоляція електроустановок

Розділ 2. Передавання електроенергії.

Глава 2.4 Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ

Глава 2.5 Повітряні лінії електропередавання напругою вище 1 кВ до 750 кВ

Розділ 6 . Електричне освітлення

48. ДНАОП 0.00. – 1.32 – 01. Правила будови електроустановок.

Електрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП „Фірма Гранма”, 2001. – 117 с.

49. ДБН В.2.5. – 23 – 2003. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: 2004. – 128 с.

50. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів.

Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України за № 258 від 25.07.2006. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України за № 1143/13017 від 25.10.2006.

51. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К.: Основа, 1998. -380 с.

52. Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.96 N 28 у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 N 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р. за N 1399/11679

53. Правила користування електричною енергією для населення. – К.: ДП „НТУКЦ” АЕЕ, 2002. – 34

54. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 191 с.

55. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. -М; Агропромиздат, 1990. -287 с.

56. Єрмолаєв С.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації /За ред. С.О. Єрмолаєва. – К.: Урожай, 1996 – 336 с.

57. Чміль А.І., Лут М.Т. Безпека праці в сільських електроустановках. – К.: Урожай, 1996. – 144 с.

58. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК.: Підручник для студентів ВНЗ. Харків: Факт, 2008. – 438 с.

59. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / За ред. О.С. Марченка. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.

60. Електропривод сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній: Підручник / За ред. Є.Л. Жулая. – К.: Вища освіта, 2001. – 288 с.

61.

**ДОДАТОК 1**

**ФАСТІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМБІНАТ  
«ПРОФЕСІОНАЛ-ФУД»**

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №139**

м.Фастів

2 вересня 2019 р.

Засідання постійно діючої кваліфікаційної комісії створеної на підставі наказу НКК «Професіонал-Фуд» від 8 лютого 2019 р. №18

Голова комісії: Доренко М.М. – старший державний інспектор – начальник Фастівського відділення інспекції Держенергонагляду у Київській області

Член комісії: 1. Ворона А.Ю. – викладач НКК «Професіонал-Фуд»  
2. Дацюк М.С. - директор НКК «Професіонал-Фуд»

Комісія перевірила знання слухачів групи №139 «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» (наказ Мінпаливенерго України від 25.07.2006 р. №258)

№ п/п	Прізвище, ім'я по батькові; обіймана посада (спеціальність) і назва підприємства, установи, організації	Дата попередньої перевірки, група з електробезпеки	Дата і причини перевірки з ПТЕЕС	ПТЕЕС: знає/не знає	Дата наступної перевірки	Примітка
1	Іваненко Степан Петрович	11.04.2008 р. II гр. до 1000 В	01.08.19 р. чергова	знає	01.08.22 р.	

Витяг з протоколу вірний

Директор НКК «Професіонал-Фуд»  
М.С.

Дацюк

М.П.  
**ДОДАТОК 2**

**ФАСТІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМБІНАТ  
«ПРОФЕСІОНАЛ-ФАСТ»**

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №138**



м.Фастів

2 вересня 2019 р.

Засідання комісії по перевірці знань з питань охорони праці згідно наказу Територіального управління Держгірпромнагляду по Київській області та місту Києву від 24 січня 2007 р. №18

Голова комісії: Мусієнко М.М. – заступник начальника управління – начальник Київської обласної ДПБ та ОП

Член комісії: 1. Воронін А.Ю. – Головний державний інспектор КО ДПБ та ОП в енергетиці

2. Дятел М.С. - викладач НКК «Професіонал-Фуд»

Комісія перевірила знання слухачів групи №139 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» (НПАОП 40.1-1.21-98)

№ п/п	Прізвище, ім'я по батькові; обіймана посада (спеціальність) і назва підприємства, установи, організації	Дата попередньої перевірки, група з електробезпеки	Дата і причини перевірки, група з електробезпеки	ПТЕЕС: знає/не знає	Дата наступної перевірки	Примітка
1	Іваненко Степан Петрович	11.04.2008 р. II гр. до 1000 В	01.08.19 р. чергова III група до 1000 В	знає	01.08.22 р.	

Витяг з протоколу вірний

Директор НКК «Професіонал-Фуд»  
М.С.

Дацюк

М.П.  
**ДОДАТОК 3**

### Форма посвідчення про перевірку знань

Лицьова сторона обкладинки

(Державний герб України)  <b>ПОСВІДЧЕННЯ</b>
--

Сторінки бланка посвідчення :

**Стор. 2**

Міністерство \_\_\_\_\_

Організація, підприємство \_\_\_\_\_

Посвідчення № \_\_\_\_\_

Видане (кому) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові отримувача посвідчення )

Посада (спеціальність) \_\_\_\_\_

Допущений до роботи в електроустановках напругою \_\_\_\_\_

Цеху, відділу \_\_\_\_\_

В якості \_\_\_\_\_

Дата видачі \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_  
(посада, підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

М. П.

Стор. 3

**Результати перевірки знань з охорони праці  
(правила безпеки, інструкції з охорони праці )**

Дата перевірки	Причина перевірки	Група з електро-безпеки	Рішення комісії (знає, не знає)	Дата наступної перевірки	Підпис голови комісії

Стор. 4

**Результати перевірки знань з технології робіт  
(правила експлуатації, виробничі інструкції)**

Дата перевірки	Причина перевірки	Рішення комісії (знає, не знає)	Дата наступної перевірки	Підпис голови комісії

Стор. 5

**Результати перевірки знань правил пожежної безпеки**

Дата перевірки	Причина перевірки	Рішення комісії (знає, не знає)	Дата наступної перевірки	Підпис голови комісії

стор. 6 – 7

**Результати перевірки знань правил ДНАОП при виконанні спеціальних робіт**

Дата перевірки	Назва правил	Рішення комісії (знає, не знає)	Підпис голови комісії

Стор. 8

**Результати медичного огляду**

Дата	Висновок лікаря	Підпис відповідальної особи

Зворотна сторона обкладинки

#### Пам'ятка

Під час виконання службових обов'язків працівник повинен мати це посвідчення з собою. За відсутності цього посвідчення або його наявності з простроченим терміном перевірки знань працівник до роботи не допускається.

У разі порушення нормативних актів з охорони праці посвідчення може бути вилучене.

**ДОДАТОК 4**

Форма № Н – 7.01

Д О Г О В І Р

на проведення практики студентів Національного університету біоресурсів і природокористування України

м. Київ

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Ми, що нижче підписалися, з однієї сторони **Національний університет біоресурсів і природокористування України** (надалі – НУБіП України), в особі ректора **Ніколаєнка Станіслава Миколайовича** діючого на підставі Статуту і, з другої сторони, **ВАТ «Терезине»**

(назва підприємства, організації, установи)

(надалі – База практики), в особі \_\_\_\_\_ директора **Кудлая Івана Миколайовича**

(посада, прізвище, ім'я та по батькові)

діючого на підставі \_\_\_\_\_ Статуту \_\_\_\_\_

(статут підприємства, розпорядження, доручення)

уклали між собою договір на проведення практики студентів:

База практики зобов'язується:

1.1. Прийняти студентів на практику згідно з календарним планом:

№ п/п	Шифр і назва напрямку підготовки (спеціальності)	Курс, група	Вид практики	Кількість студентів	Термін проведення практики	
					початок	закінчення
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	1-М	виробнича	1	02.09. 2019	14.12. 2019

1.2 Надіслати до НУБіП України повідомлення встановленого зразка про прибуття на практику студента (ів).

1.3. Призначити наказом кваліфікованих спеціалістів для безпосереднього керівництва практикою.

1.4. Створити необхідні умови для виконання студентами програми практики, не допускати використання їх на посадах та роботах, що не відповідають програмі практики та майбутній спеціальності.

1.5. Забезпечити студентам умови безпечної роботи на конкретному робочому місці. Проводити обов'язкові інструктажі безпеки праці, ввідний та на робочому місці. У разі потреби навчити студентів-практикантів безпечних методів праці. Забезпечити спецодягом, запобіжними заходами, лікувально-профілактичним обслуговуванням за нормами для штатних працівників.

1.6. Надати студентам-практикантам і керівникам практик від НУБіП України можливість користуватись лабораторіями, кабінетами, майстернями, бібліотеками, технічною та іншою документацією, необхідною для виконання програми практик.

1.7. Забезпечити облік виходів на роботу студентів-практикантів. Про всі порушення трудової дисципліни, внутрішнього розпорядку та про інші порушення повідомляти НУБіП України.

1.8. Після закінчення практики дати характеристику на кожного студента-практиканта, в котрій відобразити якість підготовленого ним звіту.

1.9. Додаткові умови \_\_\_\_\_

2. НУБіП України зобов'язується:

2.1. За два місяці до початку практики надати базі практики для погодження програму практики, а не пізніше ніж за тиждень – список студентів, яких направляють на практику.

2.2. Призначити керівниками практик кваліфікованих науково-педагогічних працівників.

2.3. Забезпечити додержання студентами-практикантами трудової дисципліни і правил внутрішнього трудового розпорядку. Брати участь у розслідуванні комісією бази практики нещасних випадків, що сталися з студентами.

2.4. Надавати базі практики в рахунок вартості послуг консультаційну допомогу у вирішенні питань з отримання кредитів, сільськогосподарської техніки, засобів захисту рослин, насіннєвого матеріалу, розробки бізнес планів, статутної документації тощо.

2.5. Проводити силами керівників практик від університету семінари для працівників бази практики за попередньо узгодженими питаннями.

### **3. Відповідальність сторін за невиконання договору.**

3.1. Сторони відповідають за невиконання покладених на них обов'язків щодо організації і проведення практики згідно з діючим законодавством про працю в Україні.

3.2. Всі суперечки, що виникають між сторонами за договором, вирішуються у встановленому законодавством порядку.

3.3. Договір набуває сили після його підписання і діє до кінця практики згідно з календарним планом.

3.4. Строки проведення практики студентів визначаються наказом ректора НУБіП України про направлення на практику.

3.5. Договір складений у двох примірниках – по одному навчальному закладу та базі практики.

3.6. Юридичні адреси сторін та розрахункові рахунки:

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**  
- м.Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15; Головне управління Державної казначейської служби України у м. Києві, р/р 31252273211547, ЄДРПОУ 00493706, код 820019.

**Бази практики** 09133 Київська обл., Білоцерківський р-н, с.м.т. Терезине, вул. Першотравнева 2, ТзДВ «Терезине»

Підписи та печатки:

Національний університет  
біоресурсів і природокористування  
України

База практики:

\_\_\_\_\_

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
20\_\_ р.

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_

ДОДАТОК 5

**ПАСПОРТІ**  
**ГОСПОДАРСТВА (ПІДПРИЄМСТВА)**

- Підприємство:

\_\_\_\_\_

● Структурний підрозділ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● Підпорядкування підприємства:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● Вид і назва практик:

\_\_\_\_\_

● Назва ННІ: енергетики, автоматики і енергозбереження

● спеціальність підготовки студентів: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології; ОС: бакалавр, магістр

● Кількість: \_\_\_\_\_

● Розташування

об'єкту: \_\_\_\_\_

● Відстань до м. Києва: \_\_\_\_\_

● Сполучення: автомобільне, автобусне, залізничне

● Керівник господарства:

\_\_\_\_\_

● Телефон: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Загальна площа	м <sup>2</sup>	



2	Корисна площа: - виробнича - адміністративно-побутова	м <sup>2</sup>	
3	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	
4	Витрата тепла: - на опалення - на вентиляцію (тепло, зима) - на технологію	Вт Вт Вт	
5	Витрата холодної води: - на господарсько-питні потреби - на технологію - на зовнішнє пожежогасіння - на внутрішнє пожежогасіння	м <sup>3</sup> /добу м <sup>3</sup> /добу л/с л/с	
6	Кількість господарсько-побутових стоків	м <sup>3</sup> /добу м <sup>3</sup> /год. л/с	
7	Витрата гарячої води: - на побутові потреби	м <sup>3</sup> /добу м <sup>3</sup> /год. л/с	
8	Встановлена потужність електрообладнання	кВт	
9	Загальна розрахункова потужність	кВт	
10	Максимальні витрати напруги в освітлювальній мережі	%	
11	Максимальні витрати напруги в силовій мережі	%	
12	Річна витрата електроенергії	тис.кВт*год.	
13	Потужність (продуктивність) структурного підрозділу	т/год.	
14	Питома теплова потужність	Вт/м <sup>2</sup>	
15	Питоме теплоспоживання	ГДж/м <sup>2</sup> *рік	

**ДОДАТОК 6**

Ректорові  
Національного університету біоресурсів і природокористування України  
проф. Ніколаєнку С.М.

ПрАТ «Комбінат «Тепличний» Броварського району Київської області займається виробництвом овочів на промисловій основі. На підприємстві розташовані виробничі приміщення для вирощування помідорів з використанням системи

автоматизації технологічних процесів Hortimax, сучасна система сортування помідорів, когенераційна установка для енергозабезпечення.

Просимо направити на практику студента 3-го курсу факультету енергетики і автоматики (напрямок автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) Петренка Петра Петровича для проходження виробничої практики з комп'ютерно-інтегрованих технологій в період з 16.06 по 19.07 2014 р.

Програма практики буде виконана у повному обсязі.

Голова правління



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗВІТ**

керівника навчальної практики студентів

\_\_\_\_\_ (факультет, напрям підготовки, спеціальність)

В \_\_\_\_\_

(місце проведення практики)

за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ навчальний рік

Термін практики

з \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

відповідно до наказу № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

1. Виконання програми та робочого плану практики ( умови для виконання програми практики, матеріальне забезпечення)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Дані про проходження практики студентами:

№ п/п	Факультет, напрям підготовки, спеціальність, курс, група	Кількість студентів за наказом	Фактична кількість студентів	Отримали залік	Примітки

3. Дотримання правил техніки безпеки

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Побутові умови

5. Дані про обсяг виконаних робіт(якщо вони виконувались)

<b>Строки робіт</b>	<b>Кількість студентів</b>	<b>Перелік виконаних робіт</b>	<b>Обсяг виконаних робіт</b>

6. Прізвища студентів, які сумлінно працювали в господарстві, а також прізвища студентів, які працювали незадовільно:

---

---

---

---

7. Висновки та пропозиції:

---

---

---

---

---

Підпис керівника практики \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

8. Заключення відповідального за практичну підготовку на підприємстві (базі практики)

---

---

---

---

Дата \_\_\_\_\_

Підпис \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЩОДЕННИК  
З ВИРОБНИЧОЇ (НАВЧАЛЬНОЇ) ПРАКТИКИ**

Студента \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Напрямок підготовки (спеціальність)  
\_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_

База практики \_\_\_\_\_

Термін практики з \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

Керівник від НУБіП України \_\_\_\_\_

Керівник від бази практики \_\_\_\_\_

Прибув на базу практики відповідно до наказу  
від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Інструктаж з охорони праці та техніки безпеки проведено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. \_\_\_\_\_

(Підпис відповідальної особи)

Київ 20\_\_\_\_\_

**НАПРАВЛЕННЯ**  
**на виробничу (навчальну) практику**

Видано \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

(факультет)

(напрямок підготовки, спеціальність, курс)

Направлений до \_\_\_\_\_

Завдання \_\_\_\_\_

Термін практики « \_\_\_\_\_ » днів з \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

ПІДСТАВА: Наказ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

**МП**

**Декан**

**ВІДМІТКА ПРО ВИБУТТЯ ДО БАЗИ ПРАКТИКИ,  
ПРИБУТТЯ ДО ПУНКТУ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВИБУТТЯ З НЬОГО**

Вибув з \_\_\_\_\_ Прибув до \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

печатка Підпис \_\_\_\_\_ печатка Підпис \_\_\_\_\_

Вибув з \_\_\_\_\_ Прибув до \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

печатка Підпис \_\_\_\_\_ печатка Підпис \_\_\_\_\_







**2 Індивідуальні завдання, які видаються на об'єкті практики керівником практики від університету**

---

---

---

---

---

---

Підпис керівника \_\_\_\_\_

**3. Здійснені виробничі заходи**

---

---

---

---

---

---

Підпис керівника \_\_\_\_\_

**4. Раціоналізаторські пропозиції студента**

Зміст пропозицій	Схвалено чи ні	Об'єкт впровадження

**5. Екскурсії на суміжні виробництва**

---

---

---

Підпис керівника \_\_\_\_\_

**6. Висновки студента щодо результатів проходження практики і побажання на її покращення**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис студента \_\_\_\_\_

**7. Відгук керівника практики від бази практики про якість виконання студентом програми практики**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис керівника \_\_\_\_\_

Печатка

**8. Відгук керівника практики від університету про якість виконання студентом програми практики**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис керівника \_\_\_\_\_

**9. Висновок завідувача кафедри**

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис \_\_\_\_\_

## **Пам'ятка студенту, який знаходиться на виробничій практиці**

### **1. Про порядок заповнення щоденника**

1. Ведення щоденника студентом під час проходження виробничої практики є обов'язковим і проводиться щоденно. Щоденник заповнюється старанно, чорнилами. Після заповнення щоденник разом із звітом з практики здається завідувачу кафедри відповідної дисципліни.

2. Заповнення щоденника проводиться таким чином:

Розділ 1 - короткий зміст роботи.

У кінці робочого дня студент заповнює всі графи в першому розділі і дає на підпис не пізніше ніж на наступний день керівнику практикою від підприємства. Заповнення проводиться коротко, в стислій формі.

Розділ 2 - заповнюється керівником практики від ВНЗ у випадку доручення ним індивідуального завдання студентові на місці практики.

Розділи 3,4,5,6 - не вимагають пояснення.

Розділи 7,8,9 - обов'язково заповнюються в кінці практики.

Відмітки в розділі 10 проводяться деканом факультету в керівником практикою від виробництва.

### **2. Що потрібно зробити до від'їзду на практику**

1. З'ясувати характер і термін проходження практики.

2. З'ясувати назву, точну адресу виробництва, на якому намічена практика (господарство, лісництво, завод, станція тощо).

3. З'ясувати, хто з її науково-педагогічних працівників кафедри керує практикою на даному виробництві,

4. Одержати на кафедрі щоденник, робочу програму практики і індивідуальне завдання.

5. Одержати на кафедрі консультацію з усіх питань організації проведення практики.

6. Довідатись, хто є старостою групи практикантів на даному виробництві.

7. Повернути узяті для тимчасового користування посібники та інші матеріальні цінності.

### **Обов'язки студента під час проходження практики**

1. Суворо дотримуватись правил внутрішнього розпорядку підприємства.

2. Підбираючи і користуючись матеріалами потрібно неухильно керуватися встановленим на виробництві порядком збору і збереження цих матеріалів.

3. На усіх роботах вести щоденні записи (у щоденнику) про виконану роботу і давати на підпис керівникові практикою від виробництва, не пізніше як на наступний день.

4. Крім щоденника студент зобов'язаний мати робочий зошит і записувати в ньому результати практичної роботи.

Згідно записів в робочому зошиті та щоденнику студент зобов'язаний складати звіт про практику.

5. Звернути особливу увагу на роботу кращих працівників виробництва, всебічно вивчати їх досвід і досягнення.

6. З прибуттям на виробництво керівника практики від ВНЗ, практикант повинен ознайомити його з результатами виконаної роботи, одержати консультацію з усіх питань практики і погодити подальший план роботи.

7. Допомогати виробництву. Допомога виробництву може виражатися:

а) у поданні допомоги и на робочих місцях;

б) у розробці раціоналізаторських пропозицій, покращенні виробничих процесів, удосконаленні консультацій, машин, приладів, устаткування та впровадження останніх досягнень науки і техніки;

в) у вивченні спеціальних виробничих завдань;

г) у вивченні, опису і пропаганді методів роботи новаторів виробництва, у допомозі робітникам-винахідникам і раціоналізаторам, в обробці технічних обґрунтувань і захисті їх роботи;

д) у допомозі виробництву з технічного навчання робітників.

8. Керівник практикою від бази практики зобов'язаний ознайомити студентів з технікою безпеки до початку їх роботи з устаткуванням.

9. Студент зобов'язаний старанно зберігати щоденник, який являється основним документом з виробничої практики.

10. Студент повинен намагатися проходити виробничу практику, в першу чергу, на штатному оплачуваному місці. Це дозволить йому краще засвоїти виробництво (технологію, устаткування тощо), здійснити реальну допомогу виробництву.

11. Крім виконання своєї робочої програми та індивідуальних завдань, студент повинен бути активним учасником в господарському житті підприємства, проводити роботу по підняттю загальної технічної і політичної освіченості робітників, брати участь у роботі виробничих нарад, вивчати досвід роботи передовиків і надавати їм допомогу.

12 Студент зобов'язаний виявляти ініціативу у збиранні навчальних експонатів для ВНЗ.

### **Про порядок складання звіту**

1. Після закінчення практики студент зобов'язаний здати на кафедру звіт про виконання ним програму виробничої практики

2. Звіт про виробничу практику складається студентом, як правило, в вечірній час у період його перебування на виробництві, розглядається керівниками практики від виробництва і ВНЗ та супроводжується докладним відгуком про роботу студента під час практики.

3. Звіт про практику приймається також керівником практики від ВНЗ й оцінюється за чотирибальною системою та шкалою ETCS. Одержання незадовільної оцінки, або неподання звіту про виробничу практику тягне за собою ті ж наслідки (у відношенні переведення на наступний курс, право на стипендію тощо), що й незадовільна оцінка однієї із теоретичних дисциплін навчального плану.

Ліквідація незадовільної оцінки, або академічної заборгованості з виробничої практики проводиться, як правило, шляхом повторного проходження практики.

4. У звіті повинні бути технічно грамотно пов'язані між собою ілюстративні замальовки, схеми, фотографії, опис матеріалів, конструкцій механізмів і процесів роботи.

5. Звіт про виробничу практику це не простий опис баченого, а аналіз його на підставі:

- а) пройденого теоретичного курсу;
- б) опрацьованої під час практики допоміжної технічної літератури;
- в) бесід з керівниками практики;
- г) вивчення роботи передовиків виробництва;
- д) особистих спостережень під час виконання завдань практики.

6. По кожній роботі дається порівняння методів передовиків і звичайних працівників, вказується у чому закладається роль самого студента при виконанні виробничого завдання і у завершенні критичного аналізу дає свій висновок.

Об'єм, зміст і порядок викладення у звіті зібраних матеріалів визначається програмою практики.

7. У звіті не допускаються зайві слова, які не мають відношення до конкретного викладу матеріалу.

8. Звіт повинен складатися кожним студентом окремо: не допускається складання його двома, трьома і більше студентами разом.

Під час роботи двох, трьох і більше студентів на одному робочому місці одночасно, вони повинні поділити роботу між собою і представити самостійні окремі звіти.

9. Звіти, виконані тільки на основі літературної викладки у формі розповіді, списані із звітів товаришів по практиці, оцінюються незадовільно і практикою не зараховуються.

10. Матеріали для звіту у вигляді окремих нотаток і замальовок у робочому зошиті підбираються систематично під час виконання програми, або робочих завдань, рекомендованих керівником практикою. Звіт пишеться ручкою. Креслення, малюнки тощо можуть бути виконані олівцем.

11. У випадку практики студента на віддаленій території від ВНЗі, де неможливі виїзди керівника практикою від ВНЗ, складання звіту і щоденника контролюється керівником від виробництва і він же дає своє письмове заключення у звіті і відгук у щоденнику.

## **VI. Обов'язки студента в кінці практики**

1. До кінця практики здати звіт і щоденник керівнику практикою від виробництва і одержати від нього закінчення на звіт і завірений щоденник.

2. Одержані на місці практики прилади, креслення, література, спецодяг, постільна білизна тощо повертаються за належністю.

3. Виїжджаючи з місця практики, дату виїзду відмітити в командировочному посвідченні, довести до відома місцевого керівника практикою і одержати необхідні в щоденнику відгуки та підпис. Повідомити в деканат про вибуття з місця практики (у випадку, коли студент їде у відпустку, не повертаючись у ВНЗ).

4. Після повернення з практики в 3-денний термін здати в деканат командировочне посвідчення, а на кафедру звіт про практику, відгуки і характеристику, щоденник тощо.

5. Невчасно зданий звіт може викликати небажані наслідки, рівноцінні нез'явленню на екзамен підчас екзаменаційної сесії.

6. Звіти і щоденники, не завірені на місці роботи не приймаються, студент до заліку практики не допускається. Не приймається також неохайно складені звіти і щоденники.

7. В установлений деканатом та кафедрою термін студент повинен захистити звіт з практики.