



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Микола СТУПНІК

2025 р.




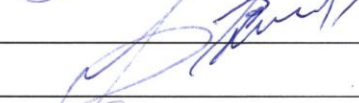
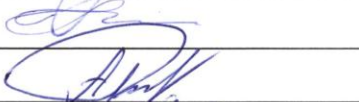
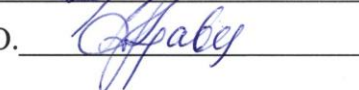

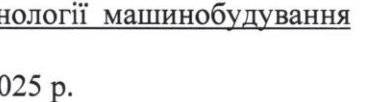
### ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для прийому на навчання  
за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти  
на здобуття ступеня доктора філософії  
за спеціальністю G9 Прикладна механіка

Кривий Ріг  
2025 р.

Програма фахового випробування складена в обсязі програми вищої освіти магістра за спеціальністю G9 «Прикладна механіка»

Програму склали:

1. Д.т.н., професор Кіяновський М.В. 
2. К.т.н., доцент Нечаєв В.П. 
3. К.т.н., доцент Пікільняк А.В. 
4. К.т.н., доцент Цивінда Н.І. 
5. К.т.н., доцент Рязанцев А.О. 
6. К.фіз.мат.н., ст. викл. Кравцова Д.Ю. 

Узгоджено на засіданні кафедри технології машинобудування

Протокол № 12 від „ 30 ” квітня 2025 р.

Завідувач кафедри технології машинобудування

к.т.н., доцент Рязанцев А.О. 

Узгоджено на засіданні вченої ради факультету механічної інженерії та транспорту

Протокол № 11 від „ 08 ” травня 2025 р.

Голова вченої ради факультету механічної інженерії та транспорту

к.т.н., доцент Пікільняк А.В. 

## ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Перелік дисциплін, що виносяться на фахове випробування	4
2. Порядок проведення фахового випробування	
3. Перелік тем та питань з дисциплін, що виносяться на фахове випробування	5
4. Критерії оцінювання тестових завдань різних рівнів складності	
5. Таблиця переведення тестових балів фахового іспиту	
6. Рекомендована література для підготовки до фахового випробування	

## ВСТУП

В Криворізькому національному університеті здійснюється підготовка здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за Освітньо-науковою програмою «Прикладна механіка» спеціальності G9 Прикладна механіка, розробленою на основі Тимчасового Стандарту вищої освіти за спеціальністю 131 Прикладна механіка, затвердженого Вченою радою КНУ (наказ № 7 від «14» травня 2020 р.) та у відповідності з положенням про «Положення про організацію освітнього процесу для аспірантів та осіб, які здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою у Криворізькому національному університеті» (<http://www.knu.edu.ua/storage/files/2/3/51.pdf>),

Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти відповідає 8 рівню Національної рамки кваліфікацій та третьому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>) та надає концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.

Бажаючі отримати третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Освітньо-науковою програмою «Прикладна механіка» спеціальності G9 Прикладна механіка повинні мати:

- спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;

Знати, що основними цілями Освітньо-наукової програми «Прикладна механіка» спеціальності G9 «Прикладна механіка», є забезпечення на основі ступеня магістра підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів шляхом здобуття ними компетентностей, достатніх для провадження організаційної діяльності, виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту дисертації.

Вступники до аспірантури, які мають ступінь магістра за спеціальністю G9 Прикладна механіка складають екзамен, зокрема за обраною освітньо-науковою спеціальністю.

### 1. ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Програма фахового випробування складена в обсязі програми вищої освіти магістра за спеціальністю G9 «Прикладна механіка»

Шифр та назва галузі знань та спеціальності	Перелік дисциплін
галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальність G9 Прикладна механіка освітньо-наукова програма «Прикладна механіка»	Інноваційні технології виготовлення та ремонту машин
	Інтелектуальна власність та авторське право
	Технологія автоматизованого управління підготовкою та організацією виробництва на основі PDM-, PLM-технологій
	Проектування та інжиниринг конструкцій технологічного оснащення на основі CAD-, CAE-технологій
	Комп'ютерна оптимізація технічних систем

### 2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Мета випробування – встановлення фактичної відповідності рівня освітньо-професійної підготовки магістра критеріям підготовки доктора філософії за спеціальністю G9 «Прикладна механіка».

Завданням фахового випробування є оцінка рівня фахової підготовки магістра, виявлення глибини теоретичних знань, практичних вмій і навичок та можливості застосування набутих знань при складанні фахового випробування. Кожен білет вміщує тестові завдання фахового вступного випробування трьох рівнів складності.

Фахове випробування проводиться у письмовій формі у терміни, затверджені наказом ректора у відповідності з Правилами прийому до аспірантури Криворізького національного університету у 2025 році.

<https://www.knu.edu.ua/storage/files/98/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BE%D0%BC%D1%83/2025/%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%92%D0%98%D0%9B%D0%90%20%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%99%D0%9E%D0%9C%D0%A3%20%D0%94%D0%9E%20%D0%90%D0%A1%D0%9F%D0%86%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%A3%D0%A0%D0%98%20%202025.pdf>.

### 3 ПЕРЕЛІК ТЕМ ТА ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ВІНОСИТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

Дисципліна: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РЕМОНТУ МАШИН

Розділи	Теми та питання
Основні положення і методи проектування інноваційних технологічних процесів. Техніко-економічні принципи і завдання технологічного проектування	Загальні правила розробки інноваційних технологічних процесів. Робочий технологічний процес. Перспективний технологічний процес. Технологічні особливості виготовлення велико-габаритних деталей. Проектування групової технології. Модульні технології. Технологічне проектування. Технічний принцип. Економічний принцип. Організаційний принцип. Питання надійності. Методи оптимізації: порівняльний аналіз, поелементний аналіз, морфологічний аналіз, АВС-аналіз, функціонально-вартісний аналіз. Технологічні методи підвищення продуктивності праці і зниження собівартості виробу.
Методика пошуку ефективних конструкторсько-технологічних рішень. Основні види технологічних рішень.	Технологічне рішення. Аналітичні технологічні рішення. Постановки завдань аналізу при формуванні технологічних рішень. Види аналітичних рішень. Методи ухвалення аналітичних рішень. Проектні технологічні рішення. Принципи прийняття проектних рішень. Особливості проектних рішень. Методи ухвалення проектних рішень. Прогностичні технологічні рішення. Особливості прогностичних технологічних рішень. Прогностична модель і вимоги до неї.
Оптимізації технологічних процесів.	Оптимізація процесів механічного оброблення з урахуванням дії технологічної спадковості. Обґрунтування та вибір критеріїв оптимізації. Види оптимізації процесів механічної обробки.
Основні напрямки подальшого розвитку технологій машинобудування. Високі технології в машинобудуванні.	Підвищення точності й експлуатаційної надійності виробів. Удосконалення традиційних і створення нових технологій. Робочі процеси високих технологій (ВТ). Класифікація робочих процесів за ступенями досяжної точності та функціональних властивостей.

Основні види експлуатаційних руйнувань і дефектів поверхонь деталей машин.	Види руйнувань деталей обладнання. Помилки проектування. Технологічні порушення. Експлуатаційні порушення. Види зносу деталей обладнання. Характер зносу різних видів обладнання підвищення надійності.
Технологічний процес ремонту машин.	Етапи виробничого процесу ремонту машин. Підготовка машини до ремонту. Технологічний процес ремонту машин. Технологічний процес розбирання машин. Технологічний процес дефектації деталей редуктору.
Загальна характеристика та класифікація методів ремонтного відновлення деталей і їх поверхонь.	Способи відновлення дефектних деталей. Класифікація способів відновлення поверхонь деталей. Вибір способів відновлення поверхонь деталей. Перспективні способи відновлення деталей. Особливості технології відновлення деталей різних груп.
Точність складальних з'єднань	Точність складальних з'єднань. Точність складання. Точність замикаючої ланки. Методи розрахунку розмірних ланцюгів. Методи складання.

### Дисципліна: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ ТА АВТОРСЬКЕ ПРАВО

Розділи	Теми та питання
Системи інтелектуальної власності.	Види об'єктів інтелектуальної власності. Суб'єкти права інтелектуальної власності. Співвідношення між інтелектуальною власністю та правом інтелектуальної власності. Використання права інтелектуальної власності. Види порушень права інтелектуальної власності. Міжнародний захист. Оформлення прав інтелектуальної власності.
Захист прав на винаходи (корисні моделі).	Стандарти у сфері інтелектуальної власності. Що таке винахід (корисна модель). Якому винаходу (корисній моделі) надається правова охорона? Хто має право на одержання патенту? Які права має власник патенту на винахід (корисна модель)? Як отримати патент України на винахід (корисну модель)? Розгляд заявки. Як подати заявку на винахід (корисну модель) до іноземної держави? Як здійснити патентування винаходу (корисна модель) за процедурою Договору про патентну кооперацію (РСТ)? Державне мито та збори. Нормативно-правові акти. Як одержати європейський патент. Законодавчі акти України: «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»; «Про охорону прав на промислові зразки»; «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг».
Патентна інформація та	Класифікація патентних документів, їх зміст та

патентні дослідження	призначення Міжнародна патентна класифікація об'єктів винаходів Патентні дослідження. Призначення, нормативні вимоги. Звітність. Структура та призначення Укрпатенту. Інформаційні ресурси Укрпатенту
Оформлення винаходів (корисної моделі).	Класифікація об'єктів винаходів. Ознаки патентоздатності технічних рішень. Методика реєстрації винаходів. Документування отримання авторських прав. Міжнародна співпраця в сфері патентування об'єктів інтелектуальної власності.
Оформлення "ноу-хау" і раціоналізаторських пропозицій.	Визначення "ноу-хау" і раціоналізаторських пропозицій. Оформлення "ноу-хау" і раціоналізаторських пропозицій. Комерційне використання "ноу-хау" і раціоналізаторських пропозицій.
Охорона прав на промислові зразки і знаки для товарів та послуг.	Визначення промислових зразків і знаків для товарів та послуг, як об'єкту інтелектуальної власності. Оформлення промислових зразків і знаків для товарів та послуг. Комерційне використання промислових зразків і знаків для товарів та послуг.
Міжнародне співробітництво у галузі інтелектуальної власності.	Призначення і роль Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ). Стандарти (ВОІВ). Методика підготовки, та реєстрації міжнародного патенту. Патентування винаходу (корисної моделі) за процедурою Договору про патентну кооперацію (РСТ)? Методика підготовки, та реєстрації європатенту. Роль Укрпатенту в організації міжнародного співробітництва у галузі інтелектуальної власності.
Ліцензування та передача (комерційна) об'єктів інтелектуальної власності.	Перспективи комерційного використання об'єктів інтелектуальної власності. Види (класифікація) ліцензій та умови комерційного використання об'єктів інтелектуальної власності. Технології франшизи для комерційного використання об'єктів інтелектуальної власності. Лізинг обладнання та технологій.

Дисципліна: ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДГОТОВКОЮ ТА ОРГАНІЗАЦІЄЮ ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ PDM-, PLM-ТЕХНОЛОГІЙ

Розділи	Теми та питання
Організація і управління конструкторською підготовкою виробництва	Стадії конструкторської підготовки, їх зміст і взаємозв'язок. Планування робіт зі стандартизації та уніфікації. Укрупнені методи визначення економічних показників та економічної ефективності конструкції на стадії проектування

Організація і управління технологічною підготовкою виробництва	Технологічний контроль креслень і технологічність конструкції. Якісна оцінка технологічності конструкції. Кількісні методи оцінки технологічності. Проектування технологічного процесу. Проектування та виготовлення технологічного оснащення та нестандартного обладнання
Система автоматизації життєвого циклу виробів за допомогою PDM / PLM-систем	Задачі, що вирішуються PDM/PLM – системою. Можливості PDM/PLM - системи для технолога. Можливості PDM/PLM - системи для конструктора
Комплексна конструкторсько-технологічна підготовка виробництва з використанням PLM-системи	Управління інженерними даними. PLM-системи. Планування. Управління підготовкою виробництва. Конструкторська підготовка виробництва. Структура виробу. Взаємодія з CAD
Розробка бази конструкторської документації	Створення нового виробу в базі даних. Створення збірок і деталей в складі виробу. Призначення прав доступу до вузлів і деталей складу. Створення складальних креслень і креслень деталей).
Права доступу до об'єктів бази даних	Рівні доступу до об'єктів, документів і станів, в яких можуть знаходитися об'єкти і документи
Узгодження конструкторської документації	Переведення КД в стан Узгодження. Узгодження КД з техслужб. Редагування КД
Внесення змін до конструкторської документації	Створення сповіщення. Внесення змін в об'єкти та документи, створені на підставі сповіщення. Перевірка сповіщення і КД. Редагування сповіщення і КД. Переведення сповіщення в стан Узгодження

Дисципліна: ПРОЕКТУВАННЯ ТА ІНЖИНИРІНГ КОНСТРУКЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ НА ОСНОВІ CAD-, CAE-ТЕХНОЛОГІЙ

Розділи	Теми та питання
Використання систем автоматизованого інжинірингу (CAD, CAE) для моделювання конструкцій технологічного оснащення,	Визначення, аналіз та класифікація системи сил, що діють на заготовку. Методика розрахунку сил, складання розрахункової схеми та вихідного рівняння для визначення затискного зусилля, обґрунтування параметрів механізмів та деталей оснащення із застосуванням методу кінцевих елементів на базі програмних засобів «Solid Works».
обґрунтування параметрів механізмів та деталей оснащення.	Розрахунок статичного та частотного дослідження елементів конструкцій технологічного оснащення у SolidWorks Simulation. Розрахунок на втрату стійкості у SolidWorks Simulation Алгоритм дослідження, результати дослідження та їх інтерпретація.
Визначення і обґрунтування параметрів точності технологічного оснащення	Вибір та постановка розмірів та допусків, що визначають взаємне розташування посадочних і опорних поверхонь в пристрої. Розрахунки та обґрунтування параметрів (конструкційні матеріали, розміри, точність, міцність, жорсткість, надійність) конструкції елементарних затискних механізмів пристроїв. Розрахунки похибки закріплення.

Закріплення заготовок при виконанні технологічних операцій. Розрахунки та проектування затискних механізмів .	Установка заготовок в пристрій при виконанні технологічних операцій. Посадочні місця верстатів. Похибки установки заготовок в пристрій. Похибки розташування пристрою на верстаті.
Розрахунки та проектування засобів механізації технологічного оснащення.	Призначення силових вузлів та пристроїв. Класифікація. Принципи розрахункових обґрунтувань при виборі типу і параметрів. Вибір типу, розрахунки параметрів та обґрунтування конструкції силових приводів затискних механізмів: пневматичного, гідравлічного, пневмогідравлічного, гідромеханічного, електромеханічного, електромагнітного, магнітного та інших.
Проектування та інжиніринг конструкцій основних видів токарного оснащення .	Розрахунки і обґрунтування параметрів токарних патронів. Розрахунки і обґрунтування параметрів повідкових пристроїв. Розрахунки і обґрунтування параметрів оправок.
Проектування та інжиніринг конструкцій основних видів свердлувального оснащення (кондуктори, спеціальне оснащення)	Розрахунки і обґрунтування параметрів кондукторних втулок, плит, кондукторів. Проектування спеціальних пристроїв для свердлувальних операцій. Розрахунки і обґрунтування параметрів багатошпindelних свердлувальних головок.
Проектування та інжиніринг конструкцій основних видів фрезерного оснащення	Проектування, Розрахунки і обґрунтування параметрів спеціального фрезерного пристрою. Проектування компонок пере налагоджувальних пристроїв.
Розрахунки і обґрунтування параметрів оснащення для верстатів з ЧПК.	Особливості проектування компонок технологічного оснащення. Розміщення пристроїв у координатній системі верстата.
Проектування та інжиніринг конструкцій основних видів складального оснащення	Універсальні складальні пристрої. Проектування спеціальних складальних пристроїв.
Проектування та інжиніринг конструкцій основних видів контрольного оснащення	Визначення об'єкту контролю та вибір вимірювальної схеми. Розробка конструкція спеціального контрольного пристрою. Вибір та обґрунтування параметрів. Методика аналізу та забезпечення точності контролю.

#### ДИСЦИПЛІНА: КОМП'ЮТЕРНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Назва теми	Перелік питань
Поняття оптимізації, цільової функції, математичної моделі.	Тлумачення оптимізації і цільової функції. Задачі, об'єкти оптимізації. Поняття і створення математичної моделі. Види екстремуму
Класифікація задач оптимізації	Відмінності задач оптимізації по застосовуваним математичним методам, за ознакою лінійності, за змістовною постановкою, за кількістю врахованих цільових функцій.
Основні методи оптимізації технічних систем	Оптимізаційні задачі з механіки, які розв'язуються методами: знаходження екстремумів функції методом диференціального числення.
Розв'язання оптимізаційних задач методами лінійного і нелінійного програмування	Оптимізаційні задачі з механіки, які розв'язуються методами лінійного і нелінійного програмування.

#### 4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ РІЗНИХ РІВНІВ СКЛАДНОСТІ

Форма проведення фахового вступного випробування спрямована на створення сприятливих умов для об'єктивної оцінки знань вступників.

Кожен екзаменаційний білет містить набір з 45 тестових завдань по 15 кожної складності (15 тестів – простих (0,8 балів), 15 тестів – середньої складності (1 бал) та 15 підвищеної складності (1,2 бали)). Кожне завдання відповідає фаховій дисципліні з переліку вище зазначених дисциплін. Заборонено користуватись довідниками та іншими інформаційними матеріалами. Час проведення фахового випробування – 1 год. 20 хв.

Підсумкова оцінка вступника на фаховому випробуванні визначається на підставі суми оцінок за виконання окремих тестових завдань екзаменаційного білета.

#### 5 ТАБЛИЦЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ ТЕСТОВИХ БАЛІВ ФАХОВОГО ІСПИТУ ДО ШКАЛИ 100 – 200

Тестовий бал	Бал за шкалою 100 – 200
7	100
8	105
9	110
10	115
11	120
12	125
13	131
14	134
15	136
16	138
17	140
18	142
19	143
20	144
21	145
22	146
23	148
24	149
25	150

Тестовий бал	Бал за шкалою 100 – 200
26	152
27	154
28	156
29	157
30	159
31	160
32	162
33	163
34	165
35	167
36	170
37	172
38	175
39	177
40	180
41	183
42	186
43	191
44	195
45	200

#### 6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. А.І.Грабченко, М.В.Верезуб, Ю.М.Внуков, П.П.Мельничук, Г.М.Виговський Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні /Під ред. Грабченко А.І. Житомир: ЖДТУ, 2004.451с.

2. Шкурупій В. Г. Системи технологій : навчальний посібник. Ч. 1 / В. Г. Шкурупій, Ф. В. Новіков, Ю. В. Шкурупій. Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. 288 с.

3. Шкурупій В. Г. Системи технологій : навчальний посібник. Ч. 2 / В. Г. Шкурупій, Ф. В. Новіков, Ю. В. Шкурупій. Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. 480 с.

4. Залога В. О. Сучасні інструментальні матеріали у машинобудуванні Суми: СумДУ, 2013.
5. Кіяновський М.В., Цивінда Н.І. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки поверхонь деталей у машинобудуванні: [навчальний посібник]. Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2011.- 412с.
6. Кузнєцов Ю.М. Верстати з ЧПУ та верстатні комплекси. Частина 2.К.Тернопіль.ТОВ «ЗМОК» ПП «Гнозіс», 2001.298 с.
9. Крутовий Ж.А. Оптимізація технологічних процесів.Ч1: Навч.посібник. Харків.ХДУХТ,2014,300с
10. Іванов В.О. Сучасні САFD-системи у машинобудуванні та перспективи розвитку [Текст] / В. О. Іванов, В. С. Карпусь // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво : тези доповідей X Всеукр. молод. науково-техн. конф. м. Суми, 26–30 жовтня 2010 р. Суми : СумДУ, 2010. С. 62–64.
11. А.І. Боровик. Технологічна оснастка механоскладального виробництва. Підручник. Київ: «Кондор», 2008. 726 с.
- 12.А. Дорохович, В. Дорохович, Т. Зінченко Оптимізація технологічних процесів галузі. Підручник. Інкос, 2018. 392 с.
- 13.Фізико-математична теорія процесів обробки матеріалів та технології машинобудування / Під загальною редакцією Ф.В. Новікова та А.В. Якімова. У десяти томах. Т. 8. "Оптимізація технологічних процесів у машинобудуванні" Одеса: ОНПУ, 2004. 509 с.
- 14.П. Т. Бубенко. Інтелектуальна власність: навчальний посібник / П. Т. Бубенко, В. В. Величко, С. М. Глахарєв; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ,2011. С. 118
- 15.Інтелектуальна власність [Текст]: підручник / В. Д. Базилевич. 3-тє вид., перероб. і доп. К. : Знання, 2014.
16. Павленко П.М. Інформаційні системи і технології :навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, К. С. Бабіч, О. В. Гавриленко, Є. Г. Логачов. К. : НАУ, 2013. 323 с.
17. Фабричев В. А. Інформаційні системи і технології підприємства [Електронний ресурс, текст] : навч. посібник / В.М.Боровик.: НАУ, 2008. 100с.
18. Чаговець В. В. Інформаційні системи та технології на підприємствах та в міжнародному бізнесі: Навч. посібник [Електронний ресурс, текст] / В.В. Чаговець. Харків : Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2016. 169 с.
19. Гайфуллін Б.М., Обухів І.А. Автоматизовані системи управління підприємством. К.: Юрінком Інтер-фейс-Прес, 2005.