

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Приватний вищий навчальний заклад  
Міжнародний економіко-гуманітарний університет  
імені академіка Степана Дем'янука  
Кафедра Математичного моделювання

# НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ

«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»

ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201

ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ

Курс 1,2; семестр 2,3

МАГІСТРАТУРА

ОБСЯГ КУРСУ:

ЛЕКЦІЇ 64 ГОД.  
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ \_\_\_ ГОД.  
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 62 ГОД.  
СРС 129 ГОД

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р. Протокол №1

2010-2011 н.р.

## ЗМІСТ

### МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ В ПАПЦІ

№	Назва документу	Наявність
1	Типова навчальна програма курсу	1
2	Робоча Навчальна програма	1
3	Теми і перелік питань, винесених на лабораторні заняття	Стор.11
4	Теми домашніх робіт	Стор.15
5	Перелік питань, винесених на самостійну роботу	Стор.17
6	Завдання для проміжного контролю знань	Стор.19
7	Завдання для поточного і підсумкового контролю знань	Стор.20
8	Завдання для поточного і підсумкового контролю рівня знань	Стор.23
9	Питання гарантованого рівня знань	Стор.24
10	Список основної та допоміжної літератури	Стор.25
11	Перелік наочних та технічних засобів навчання	Стор.26
12	Літнарів Р.М. Основи наукових досліджень. Частина 1. Курс лекцій. МEGУ, 2008,-75 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <a href="http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6327">http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6327</a> .	1
13	Літнарів Р.М. Застосування способу найменших квадратів до обробки матеріалів психологічних і педагогічних експериментів. Частина 2. Курс лекцій. МEGУ, Рівне, 2007,-110 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <a href="http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6326">http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6326</a> .	1
14	Літнарів Р.М. Основи наукових досліджень. Магістерська дисертація як кваліфікаційне дослідження. МEGУ, Рівне, 2010,-16 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <a href="http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6176">http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6176</a> .	1
15	Літнарів Р.М. Лінійна алгебра. Елементи теорії визначників. Курс лекцій. МEGУ, Рівне, 2007,- 72 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <a href="http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6322">http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6322</a> .	1
16	Літнарів Р.М. Алгебра матриць. Курс лекцій. МEGУ, Рівне, 2007,-109с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка»: <a href="http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6323">http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6323</a> .	1
17	Взірцева студентська наукова робота	1

Забезпеченість літературою курсу 100%

Затверджую  
Проректор з навчальної роботи  
Кузьменко А.П.  
(підпис, прізвище, ініціали)  
« 07 » 09 2010 р.

## Робоча навчальна програма

### з курсу **Основи наукових досліджень**

Галузь знань: 0403 – Системні науки та кібернетика

Напрямок підготовки: 6.040302 – Інформатика

Факультет Кібернетики

Кафедра Математичного моделювання

Форма навчання	Курс	Семестри	Лекції	Практичні	Лабораторні	К/р (шт.)	Всього год. аудиторних	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)	Самоств. робота	Всього год.
Денна	1	2	14	-	14		28	2		53	81
	2	3	50		48		98		3	76	174
Заочна	1	2	6		4		10	2		71	81
	2	3	12		12		24		3	150	174

Робоча програма складена доцентом Літнарівичем Р.М. на основі Освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів для спеціальності:

**7.080201 - Інформатика**

(погоджена в НМК фахової ради за професійним спрямуванням “Прикладна математика” від 2.09.2008 р.) і затверджена на засіданні кафедри Математичного моделювання (протокол № 1 від 7 вересня 2010 р.)

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
математичних наук

Джунь Й.В., професор, доктор фізико-

м. Рівне, 2010р.

## ОПИС ПРЕДМЕТУ КУРСУ

<b>Курс: I</b>	<b>Освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	<b>Характеристика навчального курсу</b>
<b>III семестр</b> Кількість кредитів ECTS: 2,5 Модулів: 1 Змістових модулів: 1 Загальна кількість годин: 81 Тижневих годин: 3	<b>Магістр</b>	<b>III семестр</b> Лекції (теоретична підготовка): 14 год. Лабораторні заняття : 14 год. Самостійна робота: 53 год. Вид контролю: Залік

<b>Курс: II</b>	<b>Освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	<b>Характеристика навчального курсу</b>
<b>III семестр</b> Кількість кредитів ECTS: 5 Модулів: 1 Змістових модулів: 1 Загальна кількість годин: 174 Тижневих годин: 6	<b>Магістр</b>	<b>III семестр</b> Лекції (теоретична підготовка): 50 год. Лабораторні заняття : 48 год. Самостійна робота: 76 год. Вид контролю: Іспит

# 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

## 1.1. Мета викладання дисципліни, її спрямування, зв'язок з іншими дисциплінами:

Технічний прогрес у будь-якій галузі виробництва невід'ємно пов'язаний з досягненнями науки. Підвищення ефективності виробництва потребує широкого впровадження фундаментальних і прикладних наукових досліджень та впровадження їх результатів у виробничу практику. У зв'язку з цим, запроваджуються нові, набагато вищі вимоги до творчого потенціалу спеціалістів. Вони повинні вміти орієнтуватись у потоці науково-технічної інформації, володіти новими науковими методами, знаходити найраціональніші конструкторські, технологічні й організаційні рішення.

Спеціалістам – інформатикам приходиться все частіше розв'язувати задачі, які вимагають, окрім професійної підготовки, знання методів опрацювання результатів спостережень, планування експериментів, математичних методів моделювання й оптимізації процесів дослідження.

Таким чином, сучасний спеціаліст повинен мати не тільки глибокі професійні знання, але й певний обсяг інформації у галузі наукових досліджень.

Він, як мінімум, повинен засвоїти методологічні засади наукової праці, етапи наукового дослідження, методи опрацювання результатів, а також уміти зібрати і проаналізувати інформацію, розробити програму експерименту та виконати його, опрацювати одержані результати та оформити їх у вигляді звіту.

## 1.2. Мета впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу

Метою впровадження Європейської кредитно-трансферної акумулюючої системи (ECTS) є оптимізація вивчення курсу “Основи наукових досліджень” з інтеграцією І критеріями оцінювання знань студентів в умовах єдиного Європейського простору Вищої школи, головні принципи якого віддзеркалені в документах Болонського процесу.

### 1.3.Завдання вивчення дисципліни.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

#### а) Знати:

- володіти мовою математичних понять;
- володіти основними розрахунковими математичними інструментами (логічними поняттями, поняттями комбінаторики, лінійною алгеброю, статистикою та ін.);
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі квадратичним поліномом;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі гіперболічною функцією;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі степенною функцією;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі ірраціональною функцією;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі показниковою функцією;
- володіти методикою побудови економіко-математичної моделі кубічним поліномом.

#### б) Вміти:

- оперувати рівняннями, нерівностями, функціями, тощо;
- ставити проблеми, розв'язувати їх, робити аналіз одержаних результатів, оцінювати точність елементів побудованої математичної моделі, передбачати необхідні заходи щодо її оптимізації;
- керувати проведенням пошукових досліджень практичного характеру.

## 1.4.Розподіл навчального матеріалу за модулями

Модуль 1. Побудова і дослідження математичної моделі пункту GPS спостережень методом статистичних випробувань Монте Карло.

Модуль 2. Побудова і дослідження математичної моделі якості засвоєння базової дисципліни методом статистичних випробувань Монте Карло. Множинний регресійний аналіз.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план дисципліни:

#### Денне відділення

№ з/п	Теми	Кількість годин				
		Всього	Лекцій	Лабор.	Практичних	Самостійна робота
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей	12	4	4		4
2.	Визначення параметрів емпіричних формул	24	8	8		8
3.	Рішення системи нормальних рівнянь	12	4	4		4
4.	Оцінка точності елементів побудованих математичних моделей	12	4	4		4
5.	Підбір функцій для побудови математичних моделей	60	20	20		20
6.	Реалізація математичних моделей на ЕОМ	135	24	22		89
	<b>Всього:</b>	<b>255</b>	<b>64</b>	<b>62</b>		<b>129</b>

#### Заочне відділення

№ з/п	Теми	Кількість годин				
		Всього	Лекцій	Лабор.	Практичних семінарських	Самостійна робота
1	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей	12	2	-		10
2	Визначення параметрів емпіричних формул	69	4	4		61
	<b>Всього за другий семестр</b>	<b>81</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>71</b>
3	Рішення системи нормальних рівнянь	48	4	4		40

4	Оцінка точності елементів побудованих математичних моделі	14	2	2		10
5	Підбір функцій для побудови економіко-математичних моделі	14	2	2		10
6	Реалізація математичних моделі на ЕОМ	98	4	4		90
	<b>Всього за другий семестр</b>	<b>174</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>150</b>
	<b>Всього:</b>	<b>255</b>	<b>18</b>	<b>16</b>		<b>221</b>

## 2.2. Зміст навчальної дисципліни за організаційними формами занять

### 2.2.1. Теми та перелік питань лекцій Денне відділення

№	Тема лекцій	Годин
<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделі: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	2/2
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	6/2
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: Постановка задачі; 3.1. Метод середніх; 3.2 Перевірка формули; 3.3. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.4. Перетворення квадратичного поліному.	2
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.4. Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	4/2
	<b>Всього по 2 семестру</b>	<b>14/6</b>
	<b>Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні</b>	

<b>Третій семестр</b>		
1.	Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників: 1.1. Рішення нормальних рівнянь способом Крамера. 1.2. Представлення системи однорідних лінійних рівнянь. 1.3. Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку. 1.4. Знаходження визначника 4x4. 1.5. Знаходження визначника 3x3. 1.6. Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів. 1.7. Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь. 1.8. Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері. 1.9. Заключний контроль зрівноваження. 1.10. Приклад обробки експериментальних даних.	6/2
2.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 2.1. Постановка задачі. 2.2. Представлення системи рівнянь поправок. 2.3. Представлення системи нормальних рівнянь. 2.4. Рішення системи нормальних рівнянь. 2.5. Позначення алгоритмів Гауса. 2.6. Розкриття алгоритмів Гауса. 2.7. Заключний контроль.	4/2
3.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 3.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 3.2. Схема рішення нормальних рівнянь; 3.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.	6/2
4.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 4.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 4.2 Визначення ваги останнього невідомого; 4.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 4.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.	4/2
5.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 5.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 5.2 Математичне сподівання; 5.3. Похибка середньої квадратичної похибки; 5.4. Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини.	4
6.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 6.1. Теоретичні основи; 6.2. Зрівноваження графічним шляхом; 6.3. Контроль зрівноваження.	6/2
7.	Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 7.1. Теоретичні основи; 7.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 7.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 7.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.	6/2
8.	Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 8.1. Побудова математичної моделі; 8.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;	4

9.	Побудова економіко-математичних моделей степеневою, ірраціональною і показниковою функціями: 9.1. Побудова економіко-математичної моделі степеневою функцією; 9.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 9.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.	4 4 2
<b>Всього: по третьому семестру</b>		<b>50/12</b>

**Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні**

### **Заочне відділення**

№	Тема лекцій	Годин
<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	2/2
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	6/2
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: Постановка задачі; 3.1.Метод середніх; 3.2. Перевірка формули; 3.3. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.4.Перетворення квадратичного поліному.	2
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.4. Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	4/2
<b>Всього по 2 семестру</b>		<b>14/6</b>
<b>Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні</b>		
<b>Третій семестр</b>		

1.	Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників: 1.11. Рішення нормальних рівнянь способом Крамера. 1.12. Представлення системи однорідних лінійних рівнянь. 1.13. Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку. 1.14. Знаходження визначника 4x4. 1.15. Знаходження визначника 3x3. 1.16. Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів. 1.17. Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь. 1.18. Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері. 1.19. Заключний контроль зрівноваження. 1.20. Приклад обробки експериментальних даних.	6/2
2.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 2.1. Постановка задачі. 2.2. Представлення системи рівнянь поправок. 2.3. Представлення системи нормальних рівнянь. 2.4. Рішення системи нормальних рівнянь. 2.5. Позначення алгоритмів Гауса. 2.6. Розкриття алгоритмів Гауса. 2.7. Заклучний контроль.	4/2
3.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 3.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 3.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 3.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.	6/2
4.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 4.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 4.2 Визначення ваги останнього невідомого; 4.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 4.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.	4/2
5.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 5.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 5.2 Математичне сподівання; 5.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 5.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини.	4
6.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 6.1. Теоретичні основи; 6.2. Зрівноваження графічним шляхом; 6.3. Контроль зрівноваження.	6/2
7.	Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 7.1. Теоретичні основи; 7.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 7.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 7.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.	6/2
8.	Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 8.1. Побудова математичної моделі; 8.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;	4
9.	Побудова економіко-математичних моделей степеневою, ірраціональною і показниковою функціями: 9..1. Побудова економіко-математичної моделі степеневою функцією; 9..2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 9.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.	4 2 2 2
<b>Всього: по третьому семестру</b>		<b>50/12</b>

**Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні**

## **2.2.2. Теми і перелік питань винесених на лабораторні заняття**

### **Денне відділення**

<b>№</b>	<b>Тема лабораторних занять</b>	<b>Годин</b>
<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	2
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	6/2
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: Постановка задачі; 1.1 Метод середніх; 1.2 Перевірка формули; 1.3 Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 1.4 Перетворення квадратичного поліному.	2
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.4 Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	4/2
<b>Всього по 2 семестру</b>		<b>14/4</b>
<b>Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні</b>		
<b>Третій семестр</b>		
1.	Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників: 1.2.Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 1.3.Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 1.4.Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 1.5.Знаходження визначника 4x4; 1.5 Знаходження визначника 3x3; 1.6 Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 1.7 Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 1.8 Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 1.9 Заключний контроль зрівноваження: 1.10 Приклад обробки експериментальних даних.	4/2

2.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Представлення системи рівнянь поправок; 2.3 Представлення системи нормальних рівнянь; 2.4 .Рішення системи нормальних рівнянь; 2.5 . Позначення алгоритмів Гауса, 2.6 Розкриття алгоритмів Гауса; 2.7 . Заключний контроль.	4/2
3.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 3.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 3.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 3.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.	6/2
4.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 4.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 4.2 Визначення ваги останнього невідомого; 4.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 4.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.	4/2
5.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 5.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 5.2 Математичне сподівання; 5.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 5.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини. -----	4
6.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 6.1. Теоретичні основи; 6.2. Зрівноваження графічним шляхом; 6.3. Контроль зрівноваження.	6/2
7.	Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 7.1. Теоретичні основи; 7.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 7.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 7.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.	6/2
8.	Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 8.1.Побудова математичної моделі; 8.2.Оцінка точності зрівноважених елементів;	4
9.	Побудова економіко-математичних моделей степеневою, ірраціональною і показниковою функціями: 9.1. Побудова економіко-математичної моделі степеневою функцією; 9.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 9.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.	10
<b>Всього: по третьому семестру</b>		<b>48/12</b>

**Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні**

### **Заочне відділення**

№	Тема лекцій	Годин
---	-------------	-------

<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	2
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	6/2
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: Постановка задачі; 4.1 Метод середніх; 4.2 Перевірка формули; 4.3 Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 4.4 Перетворення квадратичного поліному.	2
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.5 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	4/2
<b>Всього по 2 семестру</b>		<b>14/4</b>
<b>Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні</b>		
<b>Третій семестр</b>		
1.	Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників: 1.1.Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 1.2.Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 1.3.Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 1.4.Знаходження визначника 4x4; 1.5.Знаходження визначника 3x3; 1.6.Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 1.7.Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 1.8.Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 1.9.Заключний контроль зрівноваження; 1.10Приклад обробки експериментальних даних.	4/2
2.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 2.1. Постановка задачі; 2.2.Представлення системи рівнянь поправок; 2.3.Представлення системи нормальних рівнянь; 2.4..Рішення системи нормальних рівнянь; 2.5.. Позначення алгоритмів Гауса, 2.6.Розкриття алгоритмів Гауса; 2.7.. Заключний контроль.	4/2
3.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 3.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 3.2 . Схема рішення нормальних рівнянь;	6/2

	3.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.	
4.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 4.1. Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 4.2. Визначення ваги останнього невідомого; 4.3. Визначення ваги передостаннього невідомого; 4.4. Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.	4/2
5.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 5.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 5.2 Математичне сподівання; 5.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 5.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини.	4
6.	----- Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 6.1. Теоретичні основи; 6.2. Зрівноваження графічним шляхом; 6.3. Контроль зрівноваження.	6/2
7.	Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 7.1. Теоретичні основи; 7.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 7.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 7.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.	6/2
8.	Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 8.1. Побудова математичної моделі; 8.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;	4
9..	Побудова економіко-математичних моделей степеневою, ірраціональною і показниковою функціями: 9.1. Побудова економіко-математичної моделі степеневою функцією; 9.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 9.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.	10
	<b>Всього: по третьому семестру</b>	<b>48/12</b>

**Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні**

### 2.2.3. Теми домашніх робіт:

№	Тема лекцій	Годин
<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	10/15
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	15/20
3.	Визначення параметрів емпіричних формул.	10/15

	Постановка задачі; 3.1.Метод середніх; 3.2. Перевірка формули; 3.3. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.4.Перетворення квадратичного поліному.	
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.6 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	18/21
	<b>Всього по 2 семестру</b>	<b>53/71</b>
	<b>Примітка: В знаменнику відмічені години по заочному відділенні</b>	
	<b>Третій семестр</b>	
1.	Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників: 1.1.Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 1.2.Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 1.3.Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 1.4.Знаходження визначника 4x4; 1.5.Знаходження визначника 3x3; 1.6.Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 1.7.Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 1.8.Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 1.9.Заключний контроль зрівноваження; 1.10.Приклад обробки експериментальних даних.	10/20
2	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 2.1. Постановка задачі; 2.2.Представлення системи рівнянь поправок; 2.3.Представлення системи нормальних рівнянь; 2.4..Рішення системи нормальних рівнянь; 2.5.. Позначення алгоритмів Гауса, 2.6.Розкриття алгоритмів Гауса; 2.7.. Заключний контроль.	10/20
3	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 3.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 3.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 3.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.	10/20
4	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 4.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 4.2 Визначення ваги останнього невідомого; 4.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 4.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.	5/10

5.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 5.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 5.2 Математичне сподівання; 5.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 9.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини. -----	5/10
6.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 6.1. Теоретичні основи; 6.2. Зрівноваження графічним шляхом; 6.3. Контроль зрівноваження.	5/20
7.	Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 7.1. Теоретичні основи; 7.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 7.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 7.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.	5/20
8.	Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 8.1.Побудова математичної моделі; 8.2.Оцінка точності зрівноважених елементів;	6/10
9.	Побудова економіко-математичних моделей степеневою, ірраціональною і показниковою функціями: 9.1. Побудова економіко-математичної моделі степеневою функцією; 9.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 9.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.	10/10  10/10
<b>Всього: по третьому семестру</b>		<b>76/150</b>

## Література

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных.-М.:Финансы и статистика,1963,-471 с.
2. Бабич Л.М., Барсук Р.П., Білостоцька В.О., Давиденко С.В., Остапенко Л.В.Формування доходної частини бюджету: методи та моделі.- К.: Нора-прінт, 1998,-88 с.
3. Бугір М.К. Математика для економістів. Навчальний посібник. Київ , Видавничий центр «Академія»,2003,-520 с.
4. Васильченко І.П.,Васильченко З.М.Фінансова математика.К.:Кондор,2007,-184с.
5. Душинський В.В.Основи наукових досліджень.Теорія та практика з програмним забезпеченням:Навч.посіб.-К.:КПІ,1998.-408с.
6. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»//Відомості Верховної Ради України.-1994.-№7.-с.32.
7. Іжевський С.В.,Александрова В.М. Дослідження операцій.Київ, Академвидав, 2006,- 558с.
8. Літнарівич Р.М. Основи наукових досліджень. Частина 1. Курс лекцій. МEGУ, 2008,-75 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6327>.
9. Літнарівич Р.М. Застосування способу найменших квадратів до обробки матеріалів психологічних і педагогічних експериментів. Частина 2. Курс лекцій.МEGУ, Рівне, 2007,-110 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6326>.

10. Літнарівч Р.М. Основи наукових досліджень. Магістерська дисертація як кваліфікаційне дослідження. МEGУ, Рівне, 2010,-16 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6176>
11. Літнарівч Р.М. Основи наукових досліджень. Дисертація на здобуття наукового ступеня МEGУ, Рівне, 2010,- 60 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6177>.
12. Літнарівч Р.М., Кубай О.В. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. МEGУ, Рівне, 2010,- 44 с.
13. Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. Основи наукових досліджень: Підручник.- К.: Знання, 2007.-270с.
14. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007,-254 с.
15. Рубинов А.М. Математические модели расширенного воспроизводства. Л.: Наука, 1983,- 188с.

#### 2.2.4 Перелік питань і завдань, винесених на самостійну роботу студентів.

№	Тема лекцій	Годин
<b>Другий семестр</b>		
1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.	10/15
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.	15/20
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: Постановка задачі; 3.1. Метод середніх; 3.2. Перевірка формули; 3.3. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.4. Перетворення квадратичного поліному.	10/15
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів (складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень.	18/21
	<b>Всього по 2 семестру</b>	<b>53/71</b>

#### 1. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПРОМІЖНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови економіко-математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів;
----	---

	1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: 3.1.Постановка задачі; 3.2.Метод середніх; 3.3.Перевірка формули; 3.4.Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.5.Перетворення квадратичного полінома.
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень. <b>Здача 1 модуля</b>
5.	5.1.Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників; 5.2.Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 5.3.Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 5.4.Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 5.5.Знаходження визначника 4x4; 5.6.Знаходження визначника 3x3; 5.7.Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 5.8.Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 5.9.Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 5.10.Заключний контроль зрівноваження; 5.11.Приклад обробки експериментальних даних.
6.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 6.1.Постановка задачі; 6.2.Представлення системи рівнянь поправок; 6.3.Представлення системи нормальних рівнянь; 6.4.Рішення системи нормальних рівнянь; 6.5. Позначення алгоритмів Гауса, 6.6.Розкриття алгоритмів Гауса; 6.7. Заклучний контроль.
7.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 7.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 7.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 7.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.
8.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 8.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 8.2 Визначення ваги останнього невідомого; 8.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 8.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.

9.	<p>Дослідження точності середньої квадратичної похибки:</p> <p>9.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою;</p> <p>9.2 Математичне сподівання;</p> <p>9.3 . Похибка середньої квадратичної похибки;</p> <p>9.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини.</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
10.	<p>Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю:</p> <p>10.1. Теоретичні основи;</p> <p>10.2. Зрівноваження графічним шляхом;</p> <p>10.3. Контроль зрівноваження.</p>
11.	<p>11. Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом:</p> <p>11.1. Теоретичні основи;</p> <p>11.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини.</p> <p>11.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів;</p> <p>11.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.</p>
12.	<p>12. Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією:</p> <p>12.1. Побудова математичної моделі;</p> <p>12.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;</p>
13.	<p>Побудова економіко-математичних моделей степенною, ірраціональною і показниковою функціями:</p> <p>13.1. Побудова економіко-математичної моделі степенною функцією;</p> <p>13.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією;</p> <p>13.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією.</p> <p>Здача 2 модуля</p>

## 2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1.	<p>Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови економіко-математичних моделей:</p> <p>1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів;</p> <p>1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі;</p> <p>1.3 Рішення задачі.</p>
2.	<p>Вибір формули за результатами експериментальних даних:</p> <p>2.1 Постановка задачі;</p> <p>2.2 Графічне представлення результатів;</p> <p>2.3 Вибір графіка математичної моделі.</p>
3.	<p>Визначення параметрів емпіричних формул:</p> <p>3.1. Постановка задачі;</p> <p>3.2. Метод середніх;</p> <p>3.3. Перевірка формули;</p>

	3.4.Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.5.Перетворення квадратичного полінома.
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів(складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень. <span style="float: right;">Здача 1 модуля</span>
5.	5.1.Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників; 5.2.Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 5.3.Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 5.4.Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 5.5.Знаходження визначника 4x4; 5.6.Знаходження визначника 3x3; 5.7.Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 5.8.Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 5.9.Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 5.10.Заключний контроль зрівноваження; 5.11.Приклад обробки експериментальних даних.
6.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 6.1.Постановка задачі; 6.2.Представлення системи рівнянь поправок; 6.3.Представлення системи нормальних рівнянь; 6.4.Рішення системи нормальних рівнянь; 6.5. Позначення алгоритмів Гауса, 6.6.Розкриття алгоритмів Гауса; 6.7. Заключний контроль.
7.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 7.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 7.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 7.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.
8.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 8.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 8.2 Визначення ваги останнього невідомого; 8.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 8.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.
9.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 9.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 9.2 Математичне сподівання; 9.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 9.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини. -----
10.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 10.1. Теоретичні основи; 10.2. Зрівноваження графічним шляхом; 10.3. Контроль зрівноваження.
11.	11. Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 11.1. Теоретичні основи; 11.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 11.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 11.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.

12.	12. Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 12.1 Побудова математичної моделі; 12.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;
13.	Побудова економіко-математичних моделей степенною, ірраціональною і показниковою функціями: 13.1. Побудова економіко-математичної моделі степенною функцією; 13.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 13.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією. Здача 2 модуля

### 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ РІВНЯ ЗНАНЬ

1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови економіко-математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2.2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.
3.	Визначення параметрів емпіричних формул: 3.1. Постановка задачі; 3.2. Метод середніх; 3.3. Перевірка формули; 3.4. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.5. Перетворення квадратичного полінома.
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів (складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1 Складання рівнянь поправок; 4.2 Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3 Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.2 Обробка матеріалів нерівноточних визначень. <span style="float: right;">Здача 1 модуля</span>
5.	5.1. Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників; 5.2. Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 5.3. Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 5.4. Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 5.5. Знаходження визначника 4x4; 5.6. Знаходження визначника 3x3; 5.7. Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 5.8. Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 5.9. Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 5.10. Заключний контроль зрівноваження; 5.11. Приклад обробки експериментальних даних.
6.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 6.1. Постановка задачі; 6.2. Представлення системи рівнянь поправок; 6.3. Представлення системи нормальних рівнянь;

	6.4.Рішення системи нормальних рівнянь; 6.5. Позначення алгоритмів Гауса, 6.6.Розкриття алгоритмів Гауса; 6.7. Заключний контроль.
7.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 7.1 Підготовка обчислювальної таблиці; 7.2 . Схема рішення нормальних рівнянь; 7.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.
8.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 8.1 Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 8.2 Визначення ваги останнього невідомого; 8.3 Визначення ваги передостаннього невідомого; 8.4 Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.
9.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 9.1 Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 9.2 Математичне сподівання; 9.3 . Похибка середньої квадратичної похибки; 9.4 . Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини. -----
10.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 10.1. Теоретичні основи; 10.2. Зрівноваження графічним шляхом; 10.3. Контроль зрівноваження.
11.	11. Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 11.1. Теоретичні основи; 11.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 11.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 11.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.
12.	12. Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 12.1Побудова математичної моделі; 12.2.Оцінка точності зрівноважених елементів;
13.	Побудова економіко-математичних моделей степенною, ірраціональною і показниковою функціями: 13.1. Побудова економіко-математичної моделі степенною функцією; 13.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 13.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією. <b>Здача 2 модуля</b>

#### **4. ПИТАННЯ ГАРАНТОВАНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ**

1.	Суть і обґрунтування способу найменших квадратів для побудови економіко-математичних моделей: 1.1 Обґрунтування способу найменших квадратів; 1.2 Визначення ймовірних значень параметрів. Постановка задачі; 1.3 Рішення задачі.
2.	Вибір формули за результатами експериментальних даних: 2.1 Постановка задачі; 2. 2 Графічне представлення результатів; 2.3 Вибір графіка математичної моделі.

3.	Визначення параметрів емпіричних формул: 3.1. Постановка задачі; 3.2. Метод середніх; 3.3. Перевірка формули; 3.4. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки; 3.5. Перетворення квадратичного полінома.
4.	Визначення параметрів функціональної залежності загального виду по способу найменших квадратів (складання рівнянь поправок і нормальних рівнянь): 4.1. Складання рівнянь поправок; 4.2. Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь; 4.3. Шляхи рішення нормальних рівнянь; 4.2. Обробка матеріалів нерівноточних визначень. <span style="float: right;">Здача 1 модуля</span>
5.	5.1. Рішення нормальних рівнянь за допомогою визначників; 5.2. Рішення нормальних рівнянь способом Крамера; 5.3. Представлення системи лінійних однорідних рівнянь; 5.4. Представлення нормального рівняння для поліному n-го порядку; 5.5. Знаходження визначника 4x4; 5.6. Знаходження визначника 3x3; 5.7. Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів; 5.8. Розрахунок коефіцієнтів нормальних рівнянь; 5.9. Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері; 5.10. Заключний контроль зрівноваження; 5.11. Приклад обробки експериментальних даних.
6.	Рішення системи нормальних рівнянь по схемі Гауса: 6.1. Постановка задачі; 6.2. Представлення системи рівнянь поправок; 6.3. Представлення системи нормальних рівнянь; 6.4. Рішення системи нормальних рівнянь; 6.5. Позначення алгоритмів Гауса, 6.6. Розкриття алгоритмів Гауса; 6.7. Заключний контроль.
7.	Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному: 7.1. Підготовка обчислювальної таблиці; 7.2. Схема рішення нормальних рівнянь; 7.3. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.
8.	Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації: 8.1. Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками; 8.2. Визначення ваги останнього невідомого; 8.3. Визначення ваги передостаннього невідомого; 8.4. Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.
9.	Дослідження точності середньої квадратичної похибки: 9.1. Зв'язок між центральними моментами і середньою квадратичною похибкою; 9.2. Математичне сподівання; 9.3. Похибка середньої квадратичної похибки; 9.4. Розрахунок середніх квадратичних похибок нормованої величини. -----
10.	Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю: 10.1. Теоретичні основи; 10.2. Зрівноваження графічним шляхом; 10.3. Контроль зрівноваження.

11.	11. Побудова економіко-математичної моделі квадратичним поліномом: 11.1. Теоретичні основи; 11.2. Поступальне переміщення початку координат в точку арифметичної середини. 11.3. Знаходження поправок до наближених значень коефіцієнтів; 11.4. Обробка матеріалів при рівновідстоячих значеннях аргументів.
12.	12. Побудова економіко-математичної моделі гіперболічною функцією: 12.1. Побудова математичної моделі; 12.2. Оцінка точності зрівноважених елементів;
13.	Побудова економіко-математичних моделей степенною, ірраціональною і показниковою функціями: 13.1. Побудова економіко-математичної моделі степенною функцією; 13.2. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією; 13.3. Побудова економіко-математичної моделі показниковою функцією. Здача 2 модуля

## 6. СПИСОК ОСНОВНОЇ ТА ДОПОМІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. - М.: Финансы и статистика, 1963, - 471 с.
2. Бабич Л.М., Барсук Р.П., Білостоцька В.О., Давиденко С.В., Остапенко Л.В. Формування доходної частини бюджету: методи та моделі. - К.: Нора-прінт, 1998, - 88 с.
3. Бугір М.К. Математика для економістів. Навчальний посібник. Київ, Видавничий центр «Академія», 2003, - 520 с.
4. Васильченко І.П., Васильченко З.М. Фінансова математика. К.: Кондор, 2007, - 184 с.
5. Душинський В.В. Основи наукових досліджень. Теорія та практика з програмним забезпеченням. Навч. посіб. - К.: КПІ, 1998. - 408 с.
6. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» // Відомості Верховної Ради України. - 1994. - № 7. - с. 32.
7. Іжевський С.В., Александрова В.М. Дослідження операцій. Київ, Академвидав, 2006, - 558 с.
8. Літнарівич Р.М. Основи наукових досліджень. Частина 1. Курс лекцій. МЕНУ, 2008, - 75 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6327>.
9. Літнарівич Р.М. Застосування способу найменших квадратів до обробки матеріалів психологічних і педагогічних експериментів. Частина 2. Курс лекцій. МЕНУ, Рівне, 2007, - 110 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6326>.
10. Літнарівич Р.М. Основи наукових досліджень. Магістерська дисертація як кваліфікаційне дослідження. МЕНУ, Рівне, 2010, - 16 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6176>
11. Літнарівич Р.М. Основи наукових досліджень. Дисертація на здобуття наукового ступеня . МЕНУ, Рівне, 2010, - 60 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6177>.
12. Літнарівич Р.М., Кубай О.В. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. МЕНУ, Рівне, 2010, - 44 с.
13. Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. Основи наукових досліджень: Підручник. - К.: Знання, 2007. - 270 с.
14. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007, - 254 с.
15. Рубинов А.М. Математические модели расширенного воспроизводства. Л.: Наука, 1983, - 188 с.
16. Черемных Ю.Н. Математическое моделирование народнохозяйственной динамики. - М.: Знание, 1987, - 47 с.

17. Літнароч Р.М. Лінійна алгебра. Елементи теорії визначників. Курс лекцій. МЕНУ, Рівне, 2007, - 72 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка»: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6322>.

18. Літнароч Р.М. Алгебра матриць. Курс лекцій. МЕНУ, Рівне, 2007, - 109 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка»: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6323>.

## 7. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Програмований мікрокалькулятор CITIZEN SRP -350 SCIENTIFIC CALCULATOR

Програма побудови математичної моделі поліномом будь-якого степеня на персональних комп'ютерах.

Перелік наочних посібників, ТЗН (таблиці, плакати, кіно- і діафільми, відеофільми, слайди і навчальні демонстрації)

1. ПЕОМ ІВМ РС РІІ 1133МГц, РІІ 866МГц, РІІ 667МГц.

2. Компілятори, транслятори, інтерпретатори TurboPascal, TurboC, BorlandPascal, BorlandC, C++, Delphi та інші.

3. Пакети прикладних програм Mathematika, Maple, MatCad, EXCEL, та інші.

4. Літнароч Р.М. Пакет прикладних програм для апроксимації функціями множинного аналізу, кубічними поліномами, квадратичними поліномами, прямолінійною залежністю.

МЕНУ, Рівне, 2008, - 19 с.

## 8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Поточний контроль (передбачає усне та письмове опитування, написання домашніх робіт).

Проміжний контроль (тестування)

Підсумковий контроль: залік.

Засоби діагностики якості навчання: тести, поточного і підсумкового контролю рівня знань, питання гарантованого рівня знань.

## 9. ПРОТОКОЛ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

з дисципліни : Наукові семінари «Основи наукових досліджень»

Назва дисципліни, вивчення якої спирається на дану дисципліну	Кафедра	Пропозиції про зміни в програмі	Прийняте рішення
Спецкурс «Математичне моделювання та системний підхід до вивчення складних природних та соціальних явищ»	Математичного моделювання	Враховані в повному об'ємі	Узгоджено
Комп'ютерна алгебра	Математичного моделювання	Враховані в повному об'ємі	Узгоджено
Сучасні проблеми прикладної математики	Математичного моделювання	Враховані в повному об'ємі	Узгоджено
Аплікативні системи	Математичного моделювання	Враховані в повному об'ємі	Узгоджено

Примітка: робочі програми з навчальних дисциплін погоджуються:

- із спорідненими дисциплінами;

- з випусковою кафедрою

- протокол погодження робочої програми підписується завідувачем кафедри, а у випадку погодження із спорідненими дисциплінами – лектором або завідувачем

### 10. ЗМІНИ ТА ДОПОВНЕННЯ ДО РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

	На	навчальний рік

Затверджено на засіданні кафедри Математичного моделювання, Протокол №     від.....  
(назва кафедри, № протоколу)

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

Внесені зміни та доповнення затверджую:

Проректор по навчально-методичній роботі

\_\_\_\_\_ (підпис, прізвище, ініціали)

" " \_\_\_\_\_ 20....р.

	На	навчальний рік

Затверджено на засіданні кафедри Математичного моделювання, Протокол №     від.....  
(назва кафедри, № протоколу)

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

Внесені зміни та доповнення затверджую:

Проректор по навчально-методичній роботі

\_\_\_\_\_ (підпис, прізвище, ініціали)

" " \_\_\_\_\_ 20....р.

	На	навчальний рік

Затверджено на засіданні кафедри Математичного моделювання Протокол №.....від.....  
(назва кафедри, № протоколу)

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

Внесені зміни та доповнення затверджую:

Проректор по навчально-методичній роботі

\_\_\_\_\_ (підпис, прізвище, ініціали)

" " \_\_\_\_\_ 20..... р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1**

1. Обґрунтування способу найменших квадратів.
2. Побудова математичної моделі у вигляді лінійної функції.
3. Позначення алгоритмів Гауса.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №2**

1. Визначення ймовірних значень параметрів. Рішення задачі.
2. Побудова математичної моделі у вигляді квадратичного поліному.
3. Розкриття алгоритмів Гауса.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №3**

- 1.** Визначення ймовірних значень параметрів по способу найменших квадратів.
- 2.** Побудова математичної моделі у вигляді кубічного поліному.
- 3.** Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь кубічного поліному.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №4**

- 1.** Поведінка функції кубічного поліному.
- 2.** Побудова математичної моделі у вигляді дробово-лінійної функції.
- 3.** Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь квадратичного поліному.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №5**

1. . Графічне представлення результатів при побудові математичної моделі.
2. Схема рішення нормальних рівнянь.
3. Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь степеневої функції..

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №6**

1. Вибір графіка математичної моделі.
2. Розробка програми рішення нормальних рівнянь.
3. Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь показникової функції.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №7**

1. Складання рівнянь поправок при побудові математичної моделі прямолінійної залежності.
2. Оцінка точності результатів експериментальних даних і їх апроксимації.
3. Визначення коефіцієнтів нормальних рівнянь логарифмічної функції.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №8**

1. Метод середніх.
2. Встановлення зв'язку між істинними і ймовірнішими похибками.
3. Генерування псевдовипадкових чисел.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №9**

1. Перетворення рівнянь з метою їх перевірки .
2. Визначення ваги останнього невідомого.
3. Нормування істинних похибок.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №10**

1. Рішення нормальних рівнянь способом Крамера
2. Побудова імітаційної моделі..
3. Дослідження генераторів псевдовипадкових чисел.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №11**

1. Представлення графіка показникової функції. .
2. Рішення нормальних рівнянь на персональному комп'ютері.
3. Розрахунок коефіцієнта пропорційності при нормуванні істинних похибок.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №12**

1. Складання рівнянь поправок для побудови математичної моделі.
2. Визначення ваги передостаннього невідомого.
3. Розрахунок середньої квадратичної похибки одиниці ваги.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №13**

- 1.** Перехід від рівнянь поправок до нормальних рівнянь.
  - 2.** Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.
  - 3** Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю.
- Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №14**

- 1.** Шляхи рішення нормальних рівнянь.
- 2.** Побудова лінійної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Знаходження коефіцієнтів Стюдента.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №15**

1. Обробка матеріалів нерівноточних визначень.
  2. Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою визначників.
  - 3 Побудова економіко-математичної моделі прямолінійною залежністю.
- Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №16**

1. Дослідження точності середньої квадратичної похибки.
2. Побудова квадратичної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
3. Перевірка моделі на адекватність експериментальним даним.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №16**

1. Представлення нормального рівняння для поліному  $n$ -го порядку;
2. Оцінка точності елементів зрівноваження за допомогою елементів оберненої матриці.
- 3 Побудова економіко-математичної моделі квадратичною залежністю.  
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №17**

1. Зрівноваження графічним шляхом;
2. Побудова математичної моделі кубічного поліному функцією «ЛИНЕЙН».
3. Перевірка моделі на адекватність експериментальним даним.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №18**

- 1. .** Побудова математичної моделі множинного регресійного аналізу функцією «ЛИНЕЙН».
- 2.** Оцінка точності зрівноваженої функції за допомогою елементів оберненої матриці..
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №19**

- 1.** Оцінка точності зрівноваженої функції через коефіцієнти моделі.
- 2.** Побудова кубічної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Заключний контроль зрівноваження.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №20**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному прямолінійною залежністю.
- 2.** Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів;
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №21**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному квадратичною залежністю.
- 2.** Побудова кубічної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №22**

1. Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному кубічною залежністю.
2. Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів;
3. Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ: 8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ: КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №23**

1. Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному гіперболічною функцією.
2. Побудова множинної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
3. Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07» 09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №23**

- 1.** Вивід формули апроксимуючих коефіцієнтів степеневою функцією .
- 2.** Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів.
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.  
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**  
**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**  
**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №24**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному ірраціональною функцією.
- 2.** Побудова множинної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №25**

- 1.** Вивід формули апроксимуючих коефіцієнтів показниковою функцією .
- 2.** Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів.
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                       КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №26**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному ірраціональною функцією.
- 2.** Побудова множинної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №27**

- 1.** Вивід формули апроксимуючих коефіцієнтів лінійною функцією .
- 2.** Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів.
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:           8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                   КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №28**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному квадратичною функцією.
- 2.** Побудова множинної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:                   8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                           КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №29**

- 1.** Вивід формули апроксимуючих коефіцієнтів показниковою функцією .
- 2.** Знаходження обернених ваг зрівноважених елементів.
- 3.** Приклад обробки експериментальних даних.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Приватний вищий навчальний заклад**  
**Міжнародний економіко-гуманітарний університет**  
**імені академіка Степана Дем'янчука**  
**Кафедра Математичного моделювання**

**ДИСЦИПЛІНА: НАУКОВІ СЕМІНАРИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:                   «ІНФОРМАТИКА»**

**ШИФР СПЕЦІАЛЬНОСТІ:                   8.080201**

**ФАКУЛЬТЕТ:                           КІБЕРНЕТИКИ**

**МАГІСТРАТУРА**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №30**

- 1.** Вивід формули коефіцієнтів апроксимуючого поліному ірраціональною функцією.
- 2.** Побудова множинної математичної моделі функцією «ЛИНЕЙН».
- 3.** Підготовка обчислювальної таблиці;

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри  
Математичного моделювання «07»   09 2010 р.  
Протокол №1

Міністерство освіти і науки України  
Міжнародний економіко-гуманітарний університет  
імені академіка Степана Дем'янчука

**Затверджено Вченою Радою МЕГУ  
протокол № 2 від " 25 " 09\_2008 р.**

Ректор \_\_\_\_\_ проф. Дем'янчук А.С.

**Підпис, печать**

**Навчальна програма  
Наукових семінарів “Основи наукових досліджень”  
для спеціальностей напрямку 8.080201 ”Інформатика”**

**Розглянуто і рекомендовано Радою факультету кібернетики,  
протокол № 05/08 від “\_27\_” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2008 р**  
Голова Ради факультету  
.....проф. Янчук П.С.

Рівне 2008

**НАУКОВІ СЕМІНАРИ  
«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

**ТИПОВА ПРОГРАМА**

**нормативної дисципліни для студентів напрямку підготовки  
0802 «Прикладна математика»**

**Програма розроблена на кафедрі Математичного моделювання**

**Укладач: доц.. Літнорович Р.М.**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**При опануванні курсу «Основи наукових досліджень» пропонується використати в науковому пошуку метод статистичних випробувань Монте Карло для побудови спотвореної математичної моделі конкретного фінансово-економічного або психолого-**

педагогічного змісту із подальшим застосуванням способу найменших квадратів для зрівноваження результатів експериментальних досліджень.

Перед молодими науковцями-дослідниками ставиться проблема розробки оцінки точності зрівноваженої функції при апроксимації кубічним поліномом. У відомій навчальній і науковій літературі рішення даної проблеми на рівні практичного використання не описано.

Будь-яка математична модель є сукупністю співвідношень між чинниками, що впливають на цю модель і врахування яких, на думку створювачів моделі, є обов'язковим. До математичної моделі відносять також функції, значення яких виражають певні кількісні оцінки наслідків прийняття будь-якого із альтернативних рішень. Такі функції застосовують для порівнювання між собою можливих рішень, і тому їх називають *критеріальними функціями*.

Для створення математичної моделі необхідно:

1. Вибрати факторні  $X$ , що впливають на результуючі  $Y$  ознаки.
2. Дослідити питання щодо обчислення значень цих чинників і доступності інформації про ці значення.
3. Встановити характер зв'язків між чинниками, визначити їх вплив на досягнення мети при побудові моделі.
4. До створення математичної моделі вже на другому і третьому етапах долучаються математики. Після побудови цієї моделі саме вони аналізують її властивості, а із множини альтернативних рішень вибирають прийнятні і пропонують їх для впровадження.

Матеріал даного курсу буде корисним майбутнім економістам і математикам, тому що він формує математичну базу для обробки матеріалів при проведенні досліджень в економічній і фінансовій діяльності підприємств, фірм, торгівлі, тощо.

В даному курсі даються теоретичні основи обробки матеріалів експерименту.

Цей теоретичний курс дає можливість будувати економіко-математичні моделі, самостійно проводити дослідження точності апроксимації результатів економіко-фінансової діяльності методом статистичних випробувань Монте-Карло на практичних заняттях.

Результатом вивчення курсу будуть самостійні авторські розробки молодих вчених-дослідників.

Мета та завдання дисципліни, її місце в системі підготовки майбутнього спеціаліста

Метою вивчення дисципліни є застосування теорії і практики дослідження основних методів опрацювання результатів експериментальних спостережень, планування експериментів, математичних методів моделювання й оптимізації виробничих, економічних і фінансових процесів.

Завдання дисципліни – формування необхідної бази знань для розв'язання наукових і прикладних задач, які зводяться до математичного моделювання й оптимізації проблем економіки і виробництва.

Задачі вивчення дисципліни:

- а) знання основних методів математичного моделювання виробничих і економічних процесів;
- б) вміння застосовувати методи математичного моделювання виробничих і економічних процесів, формування наукового світогляду, керівництво веденням

наукового пошуку, оформлення власних авторських розробок у вигляді монографії з представленням в національні бібліотеки України.

Програма курсу

1. Апроксимація матеріалів експериментальних досліджень поліномами третього порядку з повною оцінкою точності за способом найменших квадратів.

Генерування псевдовипадкових чисел, нормування істинних похибок, побудова спотвореної моделі. Представлення умовних і нормальних рівнянь. Рішення нормальних рівнянь. Контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення проведених досліджень у вигляді монографії. захист наукової роботи.

2. Апроксимація матеріалів експериментальних досліджень поліномами другого порядку з повною оцінкою точності за способом найменших квадратів.

Представлення умовних і нормальних рівнянь, рішення нормальних рівнянь, контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення звіту.

3. Побудова математичної моделі гіперболічною функцією.

Представлення умовних і нормальних рівнянь, рішення нормальних рівнянь, контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення звіту.

4. Побудова математичної моделі степеневою функцією.

Представлення умовних і нормальних рівнянь, рішення нормальних рівнянь, контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення звіту.

5. Побудова математичної моделі ірраціональною функцією.

Представлення умовних і нормальних рівнянь, рішення нормальних рівнянь, контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення звіту.

6. Побудова математичної моделі показниковою функцією.

Представлення умовних і нормальних рівнянь, рішення нормальних рівнянь, контроль зрівноваження. Повна оцінка точності зрівноважених елементів. Порівняльний аналіз. Формулювання висновків за результатами наукових досліджень. Оформлення звіту.

## СПИСОК ОСНОВНОЇ ТА ДОПОМІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. - М.: Финансы и статистика, 1963, - 471 с.

2. Бабич Л.М., Барсук Р.П., Білостоцька В.О., Давиденко С.В., Остапенко Л.В. Формування доходної частини бюджету: методи та моделі. - К.: Нора-прінт, 1998, - 88 с.

3. Бугір М.К. Математика для економістів. Навчальний посібник. Київ, Видавничий центр «Академія», 2003, - 520 с.

4. Васильченко І.П., Васильченко З.М. Фінансова математика. К.: Кондор, 2007, - 184 с.

5. Душинський В.В. Основи наукових досліджень. Теорія та практика з програмним забезпеченням. Навч. посіб. - К.: КПІ, 1998. - 408 с.

6. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»//Відомості Верховної Ради України.-1994.- №7.-с.32.
7. Іжевський С.В.,Александрова В.М. Дослідження операцій.Київ, Академвидав, 2006,- 558с.
8. Пилипчук М.І.,Григор'єв А.С.,Шостак В.В.Основи наукових досліджень:Підручник.-К.:Знання,2007.-270с.
6. Рубинов А.М.Математические модели расширенного воспроизводства.Л.:Наука,1983,-188с.
7. Современное состояние теории исследования операций./Под ред. Н.Н.Моисеева.-М.:Наука,1979,-464с.
- 8.Столерю Л.Равновесие и экономический рост.- М.:Статистика, 1974,-471с.
9. Черемных Ю.Н. Математическое моделирование народнохозяйственной динамики.-М.:Знание,1987,-47 с.
10. Літнарівч Р.М. Лінійна алгебра.Елементи теорії визначників. Курс лекцій.МЕГУ,Рівне,2007,- 72 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6322>.
11. Літнарівч Р.М. Алгебра матриць.Курс лекцій.МЕГУ, Рівне,2007,-109с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6323>.
12. Літнарівч Р.М. Основи наукових досліджень.Ч.1.Курс лекцій.МЕГУ, Рівне,2008,-75с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6327>.
13. Літнарівч Р.М. Основи наукових досліджень.Ч.2.Курс лекцій.МЕГУ, Рівне,2008,-110 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6326>.
14. Літнарівч Р.М.Дослідження точності апроксимації результатів психолого-педагогічного експерименту методом статистичних випробувань Монте Карло.Ч 1.Побудова істинної моделі. МЕГУ, Рівне, 2006,-45 с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6128>.
15. Андрощук Л.М. Дослідження точності впливу ситуативної тривожності на характеристики пам'яті методом статистичних випробувань Монте Карло. Модель ППС 051-1.МЕГУ, Рівне,2006,-29с. Електронний науковий архів національного університету «Львівська політехніка» : <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/6192>.