

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
Кафедра статистики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан
економічного факультету
доц. Михайлишин Р.В.

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

підготовки	<u>бакалавра</u>
галузь знань	<u>05 “Соціальні та поведінкові науки</u> (шифр і назва)
спеціальність	<u>051 “Економіка”</u> (шифр і назва)
спеціалізація	<u>“Бізнес-статистика і аналітика”</u> (шифр і назва)
факультет	<u>Економічний</u> (назва факультету)

2019/2020 навчальний рік

Робоча програма «Статистичне моделювання соціально-економічних процесів» для студентів спеціальності «Економіка» спеціалізації «Бізнес-статистика і аналітика».
«29» серпня 2020 року.

Розробник: к.е.н., доцент кафедри статистики Вдовин М.Л.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри статистики.
Протокол від «29» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри статистики, к.е.н, професор

«29» серпня 2020 року

_____ (Матковський С.О.)
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни

“ Статистичне моделювання соціально-економічних процесів ”)

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки <u>(шифр, назва)</u>	Нормативна дисципліна	
Модулів – 1	Спеціальність 051 Економіка <u>(шифр, назва)</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6	Спеціалізація «Бізнес-статистика і аналітика» <u>(шифр, назва)</u>	2021-й	-
Курсова робота – 0		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість годин – 90		8-й	-
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -4 год., самостійної роботи: 2,4 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	28 год.	-
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		14 год.	-
		<i>Лабораторні</i>	
		14 год.	-
		<i>Самостійна робота</i>	
		34 год.	-
	ІНДЗ: виконання аналітичної роботи		
	Вид контролю: іспит		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні та практичні питання щодо побудови статистичних моделей в умовах ринкової економіки за допомогою використання сукупності економіко-математичних методів і моделей.

Міждисциплінарні зв'язки: Для узгодження міждисциплінарних зв'язків програма дисципліни «Статистичне моделювання соціально-економічних процесів» складена з урахуванням матеріалу, що викладався з таких дисциплін як «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Статистика», «Економетрія».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основи статистичного моделювання.
2. Ранжування даних та перевірка характеру розподілу.
3. Моделі багатовимірної класифікації.
4. Кореляційний та регресійний аналізи.
5. Компонентний аналіз.
6. Багатофакторні індексні моделі.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Статистичне моделювання соціально-економічних процесів» є розширення та поглиблення теоретичних знань та набуття професійних компетентностей щодо прогнозування соціально-економічних процесів та моделювання складних систем за допомогою статистичних методів та моделей.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Статистичне моделювання соціально-економічних процесів» є визначення особливостей моделювання складних соціально-економічних систем; ознайомлення з існуючими статистичними методами та моделями; дослідження соціально-економічних процесів за допомогою економетричних моделей, моделей кластерного та дискримінантного аналізів, методу головних компонент, багатофакторних індексних моделей тощо.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- сутність статистичного моделювання, що використовується для опису явищ та процесів;
- основні категорії та поняття притаманні статистичному моделюванню;
- предмет та об'єкт статистичного моделювання

вміти :

- аналізувати інформацію всіх видів,
- виконувати необхідні розрахунки й оформляти результати;
- визначати чинники, що впливають на зміну показників;
- проводити розрахунок показників для перевірки статистичних гіпотез;
- аналізувати кореляційні зв'язки між чинниками;
- досліджувати адекватність побудованих моделей;
- визначати вигляд моделі;
- будувати різні класи моделей залежно від потреб суспільства;
- використовувати пакет Statistica для побудови статистичних моделей, графіків;
- контролювати достовірність інформації шляхом перевірки взаємозв'язку показників;
- використовувати пакет MSExcel для розрахунку середніх величини, дисперсії, статистичних критеріїв, побудови графіків; ня прогнозів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи статистичного моделювання

Тема 1. Методологічні основи статистичного моделювання

- Сутність моделювання. Загальні принципи математичного моделювання.
- Класифікація економіко-математичних моделей
- Етапи економіко-математичного моделювання
- Статистична інформація, статистичні дані та показники.

Література: [10,11].

Тема 2. Формування інформаційної бази моделі. Опис об'єкта моделювання

- Масив первинних даних у системі Statistica.
- Етапи формування інформаційної бази. Специфікація ознак.
- Метод *Drag-and-Drop*.
- Розвідувальний аналіз даних.

Література: [11,12].

Змістовий модуль 2. Ранжування даних та перевірка характеру розподілу

Тема 3. Багатовимірне ранжування

- Статистична сукупність як інформаційна основа статистичного моделювання.
- Суть ранжування. Типи рангів.
- Етапи багатовимірного ранжування. Стандартизація даних.
- Таксономічний показник рівня розвитку явища.

Література: [11,12].

Тема 4. Способи узгодження емпіричного розподілу з нормальним

- Поняття однорідності розподілу.
- Властивості нормального розподілу.
- Оцінювання відповідності емпіричного розподілу нормальному закономірному розподілу.
- Спеціальні критерії узгодження емпіричного розподілу з нормальним.

Література: [13,24,26].

Змістовий модуль 3. Моделі багатовимірної класифікації

Тема 5. Кластерний аналіз

- Сутність класифікації.
- Теоретичні основи застосування кластерного аналізу.
- Віддалі між об'єктами та міри близькості.
- Відстані між кластерами.
- Методи кластерного аналізу. Агломеративні процедури об'єднання у кластери
- Ітераційні процедури об'єднання у кластери.
- Методи побудови дерева кластерів.
- Способи перевірки достовірності результатів кластерного аналізу.

Література: [3,6,7,15,16,21].

Тема 6. Дискримінантний аналіз

- Теоретичні основи застосування дискримінантного аналізу.
- Дискримінантні функції.
- Графічне пояснення канонічних дискримінантних функцій.
- Алгоритм обчислення дискримінантних функцій.
- Функції класифікації.
- Покроковий алгоритм дискримінантного аналізу.
- Показники якості дискримінантної моделі.
- Дискримінантний аналіз в пакеті Statistica.

Література: [6,7,21].

Тема 7. Факторний аналіз

- Основні поняття факторного аналізу.
- Компоненти дисперсії у факторному аналізі.
- Факторне відображення та факторна структура.

Література: [6,21].

Змістовий модуль 4. Кореляційний та регресійний аналізи

Тема 8. Кореляційний аналіз

- Кореляційні параметричні методи вивчення взаємозв'язків.
- Рангова кореляція.
- Взаємозв'язки між атрибутивними ознаками.
- Часткова кореляція.
- Множинний кореляційний аналіз.

Література: [8,10,20].

Тема 9. Регресійний аналіз. Класична множинна регресія

- Поняття регресійної моделі.
- Помилки специфікації регресійної моделі, їх наслідки.
- Парна параболічна та гіперболічна регресії.
- Множинна регресія.
- Перевірка статистичної значущості моделі та її параметрів.

Література: [4,5,10,12,18,19,20].

Тема 10. Мультиколінеарність в регресійних моделях

- Поняття мультиколінеарності.
- Ознаки мультиколінеарності.
- Основні наслідки мультиколінеарності.
- Алгоритм Фаррара-Глобера для виявлення мультиколінеарності.

Література: [4,5,18].

Тема 11. Гетероскедастичність в регресійних моделях

- Суть та поняття гетероскедастичності.
- Критерії визначення гетероскедастичності.
- Критерій μ .

- Метод Ейткена.

Література: [10,18].

Тема 12. Регресія на змішаних факторних множинах і згрупованих даних

- Оцифрування даних. Структурні змінні.
- Адаптація регресійної моделі до неоднорідної сукупності.
- Коваріаційна модель Е. Маленво .

Література: [12].

Тема 13. Поєднання моделей регресійного та дисперсійного аналізу

- Особливості застосування регресії до задач дисперсійного аналізу.
- Модель дисперсійного аналізу Anova/Manova.

Література: [12].

Змістовий модуль 5. Компонентний аналіз

Тема 14. Компонентний аналіз. Метод головних компонент

- Поняття методу головних компонент, його призначення.
- Поняття головної компоненти(фактора).
- Власні значення головних компонент, характеристичні вектори.
- Факторні навантаження.
- Критерії вибору кількості факторів.
- Алгоритм обчислення головних компонент.

Література: [6,10].

Змістовий модуль 6. Багатофакторні індексні моделі

Тема 15. Багатофакторні індексні моделі

- Принципи побудови багатофакторних індексних моделей.
- Методика побудови багатофакторної індексної моделі.
- Особливості побудови багатофакторних моделей з різними за значимістю факторами.

Література: [10,12].

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	Усьо- го	у тому числі					Усьо- го	у тому числі					
		Л	п	Лаб	інд	ср		Л	п	лаб	інд	Ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Основи статистичного моделювання													
Тема 1. Методологічні основи статистичного моделювання	7	2	1	-	-	4							
Тема 2. Формування інформаційної бази моделі. Опис об'єкта моделювання	9	2	1	2	-	4							
Разом – зм. модуль 1	16	4	2	2	-	8							
Змістовий модуль 2. Ранжування даних та перевірка характеру розподілу													
Тема 3. Багатомірне ранжування	8	2	1	1	-	4							
Тема 4. Способи узгодження емпіричного розподілу з нормальним	8	2	1	1	-	4							
Разом – зм. модуль 2	16	4	2	2	-	8							
Змістовий модуль 3. Моделі багатомірної класифікації													
Тема 5. Кластерний аналіз	7	2	1	2	-	2							
Тема 6. Дискримінантний аналіз	6	2	1	1	-	2							
Тема 7. Факторний аналіз	5	2	-	1	-	2							
Разом – зм. модуль 3	18	6	2	4	-	6							
Змістовий модуль 4. Кореляційний та регресійний аналізи													
Тема 8. Кореляційний аналіз	4	2	1	-	-	1							
Тема 9. Регресійний аналіз. Класична множинна регресія	4	2	1	-	-	1							
Тема 10. Мультиколінеарність в регресійних моделях	5	2	1	1	-	1							
Тема 11. Гетероскедастичність в регресійних моделях	5	2	1	1	-	1							
Тема 12. Регресія на змішаних факторних множинах і згрупованих даних	4	1	-	1	-	2							
Тема 13. Поєднання моделей регресійного та дисперсійного аналізу	4	1	-	1	-	2							
Разом – зм. модуль 4	26	10	4	4	-	8							
Змістовий модуль 5. Компонентний аналіз													
Тема 14. Компонентний аналіз. Метод головних компонент	7	2	2	1	-	2							
Разом – зм. модуль 5	7	2	2	1	-	2							
Змістовий модуль 6. Багатофакторні індексні моделі													
Тема 15. Багатофакторні індексні моделі	7	2	2	1	-	2							
Разом – зм. модуль 6	7	2	2	1	-	2							
Усього годин	90	28	14	14	-	34							

5. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методологічні основи статистичного моделювання	1
2.	Формування інформаційної бази моделі. Опис об'єкта моделювання	1
3.	Багатовимірне ранжування	1
4.	Способи узгодження емпіричного розподілу з нормальним	1
5.	Кластерний аналіз	1
6.	Дискримінантний аналіз	1
7.	Факторний аналіз	-
18.	Кореляційний аналіз	1
9.	Регресійний аналіз. Класична множинна регресія	1
10.	Мультиколінеарність в регресійних моделях	1
11.	Гетероскедастичність в регресійних моделях	1
12.	Регресія на змішаних факторних множинах і згрупованих даних	-
13.	Поєднання моделей регресійного та дисперсійного аналізу	-
14.	Компонентний аналіз. Метод головних компонент	2
15.	Багатофакторні індексні моделі	2

6. Темы лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методологічні основи статистичного моделювання	-
2.	Формування інформаційної бази моделі. Опис об'єкта моделювання	2
3.	Багатовимірне ранжування	1
4.	Способи узгодження емпіричного розподілу з нормальним	1
5.	Кластерний аналіз	2
6.	Дискримінантний аналіз	1
7.	Факторний аналіз	1
8.	Кореляційний аналіз	-
9.	Регресійний аналіз. Класична множинна регресія	-
10.	Мультиколінеарність в регресійних моделях	1
11.	Гетероскедастичність в регресійних моделях	1
12.	Регресія на змішаних факторних множинах і згрупованих даних	1
13.	Поєднання моделей регресійного та дисперсійного аналізу	1
14.	Компонентний аналіз. Метод головних компонент	1
15.	Багатофакторні індексні моделі	1

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методологічні основи статистичного моделювання	4
2.	Формування інформаційної бази моделі. Опис об'єкта моделювання	4
3.	Багатовимірне ранжування	4

4.	Способи узгодження емпіричного розподілу з нормальним	4
5.	Кластерний аналіз	2
6.	Дискримінантний аналіз	2
7.	Факторний аналіз	2
8.	Кореляційний аналіз	1
9.	Регресійний аналіз. Класична множинна регресія	1
10.	Мультиколінеарність в регресійних моделях	1
11.	Гетероскедастичність в регресійних моделях	1
12.	Регресія на змішаних факторних множинах і згрупованих даних	2
13.	Поєднання моделей регресійного та дисперсійного аналізу	2
14.	Компонентний аналіз. Метод головних компонент	2
15.	Багатофакторні індексні моделі	2
	Разом	34

8. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

Індивідуальна робота студентів передбачає виконання індивідуального навчально-дослідного завдання.

З дисципліни «Статистичне моделювання соціально-економічних процесів» передбачено написання індивідуального завдання.

Індивідуальне завдання

Необхідно сформулювати матрицю вхідної інформації, обравши при цьому не менше 20 одиниць сукупності та не менше 5 ознак, чи критеріїв, за якими вони оцінюються.

За даними матриці вхідної інформації потрібно:

1. здійснити багатовимірне ранжування, обравши при цьому один з існуючих способів стандартизації;
2. провести кластеризацію об'єктів за допомогою одного з методів кластерного аналізу;
3. провести дискримінантний аналіз;
4. побудувати регресійну модель, яка б пояснювала залежність результативної ознаки від декількох чинникових;
5. обчислити частинні коефіцієнти кореляції r_{yx1} , r_{yx2} , r_{yx3} ;
6. множинний коефіцієнт кореляції;
7. перевірити істотність зкоефіцієнта кореляції та параметрів моделі;
8. обчислити інтервальні оцінки параметрів моделі;
9. перевірити модель на мультиколінеарність та гетероскедастичність.

Індивідуальне завдання оцінюється у 20 балів. Завдання повинно бути подано для перевірки за 2 тижні до початку екзаменаційної сесії.

9. Методи контролю

При контролі систематичності та активності роботи на практичних та лабораторних заняттях як засіб контролю застосовується: усне опитування, участь в обговоренні дискусійних питань, тестування, написання модульних контрольних робіт, експрес-контроль, перевірка навиків роботи в пакеті STATISTICA.

Основною формою цього контролю є практичні та лабораторні заняття. Мета цих занять — поглиблення та закріплення знань, отриманих на лекціях і при самостійному вивченні навчально-методичної літератури.

На практичних заняттях розв'язуються задачі та тестові завдання, на лабораторних набуваються навички роботи з ПК.

Готуючись до практичного та лабораторного заняття, студент повинен добре вивчити рекомендовану до даної теми літературу, продумати відповіді на кожне, без винятку, питання, написати короткі тези свого виступу.

Протягом семестру проводиться 6 модульних контрольних робіт, які оцінюються наступним чином. Максимальна кількість балів, яка встановлюється для виконання контрольних модульних робіт становить - 30 балів.

10. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою (для екзаменів і заліків).

- максимальна кількість балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни у - за поточну успішність 50 балів, на екзамені – 50 балів;
- при оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.

Шкала оцінювання: ЛНУ, національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Визначення	За національною шкалою
			Екзаменаційна оцінка
90 – 100	A	<i>Відмінно</i>	<i>Відмінно</i>
81-89	B	<i>Дуже добре</i>	<i>Добре</i>
71-80	C	<i>Добре</i>	
61-70	D	<i>Задовільно</i>	<i>Задовільно</i>
51-60	E	<i>Достатньо</i>	

Приклад розподілу балів, які отримують студенти (для іспиту)

Поточне тестування та самостійна робота													Написання контрольних модульних завдань	ІНДЗ	Підсумковий тест (іспит)	Сума
ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3			ЗМ4				ЗМ5	ЗМ6				
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10, 11	Т12, 13	Т14	Т15	30	20	50	100
1	1	2	2	2	2	2	2	2	6	6	1	1				

Т1 ... Т15 – теми змістових модулів

11. Методичне забезпечення

1. Статистичне моделювання та прогнозування. Методичні матеріали для самостійної роботи студентів. /Укл.: М.Л. Вдовин – Львів: Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 32 с.

2. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності “Прикладна статистика”/Укл.: Т.Р. Гіщак – Львів: Видавництво ЛНУ імені Івана Франка,

3. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання з курсу „Статистичне моделювання та прогнозування”/Укл.: М.Л. Вдовин. – Львів: Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 12 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Григорук П.М. Багатомірне економіко-статистичне моделювання: навчальний посібник [для студентів вищих навчальних закладів] / П.М/ Григорук. – Львів: "Новий Світ-2000", 2006. – 148 с.

2. Грін Вільям Г. Економетричний аналіз [пер. з англ. А. Олійник, Р. Ткачук.]; за наук. ред. пер. О. Комашко. – К.: Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2005. – 1197 с.

3. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник [за ред. О.Т. Іващука]. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

4. Економіко-математичне моделювання: навч. посібник. / [Р.В. Фецура, В.П. Кічор, І.Я. Олексів та інші]; за ред. Р.В. Фецура. – Львів: Бухгалтерський центр «Ажур», 2010. – 340 с.

5. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посібник/ А. М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

6. Методи наукових досліджень: навч.-метод. посіб. / [Матковський С.О., Вдовин М.Л., Гринькевич О.С., Лагоцький Т. Я., Панчишин Т.В.]. – Львів: Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 228 с.

7. Наконечний С.І. Економетрія: навчальний посібник/ Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П.. – К.: КНЕУ, 1998. – 2