

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ


"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник керівника
(профектор з науково-педагогічної роботи)
№02071211
М.В. Афанасьєв Афанасьєв М.В.

Бізнес-аналітика багатовимірних процесів
робоча програма

Галузь знань Усі
Спеціальність Усі
Освітній ступінь магістр
Освітня програма Усі

Вид дисципліни
Мова викладання, навчання та оцінювання

вибіркова
українська

Завідувач кафедри економічної кібернетики


Клебанова Т.С.

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри економічної кібернетики
Протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Розробник(-и):
Клебанова Т. С. д.е.н., проф. кафедри економічної кібернетики,
Чаговець Л. О., к.е.н., доц. кафедри економічної кібернетики

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

1. Вступ

Анотація навчальної дисципліни. Дисципліна є вибірковою дисципліною економіко-математичного циклу для підготовки магістрів. **Об'єктом** вивчення дисципліни є соціально-економічні системи різного рівня ієрархії. **Предметом** дисципліни є сукупність методів і моделей порівняльного аналізу багатовимірних об'єктів. Наукову основу дисципліни складають теоретичні методи і моделі, математичний апарат, сучасні концепції, які визначають різні підходи до порівняльного багатовимірного аналізу економічних систем. У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час лекційних, практичних та семінарських занять і виконуючи лабораторні роботи. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів і виконання індивідуальних завдань. Усі види занять розроблено відповідно до положень Болонської декларації.

Мета навчальної дисципліни: вивчення теоретичних основ і можливостей практичного застосування методів багатовимірного статистичного аналізу для дослідження економічних систем різного призначення.

Курс	1М	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	5	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	20
	лабораторні	20
Самостійна робота		110
Форма підсумкового контролю	залік	

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Вища математика	Дипломна робота
Теорія ймовірності та математична статистика	
Макроекономіка	
Мікроекономіка	

2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних завдань.	Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові. Демонструвати навички самостійно приймати рішення, лідерські навички та уміння працювати в команді. Демонструвати навички спілкування в професійних і наукових колах державною та англійською мовами. Проводити дослідження, генерувати нові ідеї, здійснювати інноваційну діяльність.

	<p>Обґрунтовувати та управляти проектами або комплексними діями.</p> <p>Демонструвати високу соціальну відповідальність і дотримання принципів академічної доброчесності.</p>
<p>Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та економіко-математичні методи і моделі для дослідження економічних та соціальних процесів.</p>	<p>Оцінювати результати власної роботи і нести відповідальність за особистий професійний розвиток.</p> <p>Вибирати та використовувати необхідний науковий, методичний і аналітичний інструментарій для управління економічною діяльністю.</p> <p>Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.</p> <p>Застосовувати сучасні інформаційні технології у соціально-економічних дослідженнях.</p> <p>Формулювати нові гіпотези та наукові задачі в сфері економіки, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх розв'язку, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p>Обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання.</p>
<p>Здатність до розробки сценаріїв і стратегій розвитку соціально-економічних систем.</p>	<p>Розробляти сценарії і стратегії розвитку соціально-економічних систем.</p> <p>Використовувати сучасні технології Data Science та Machine Learning для оцінки та аналізу сучасного стану економічних систем.</p> <p>Розробляти прогнози майбутніх станів систем, які мають нелінійний характер розвитку.</p>

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи статистичного аналізу складних систем

Тема 1. Базові поняття бізнес-аналітики багатовимірних процесів

1.1. Сутність багатовимірного статистичного аналізу. Можливості застосування багатовимірного статистичного аналізу в бізнес-аналітиці.

Мета і задачі навчальної дисципліни. Сутність багатовимірного статистичного аналізу.

1.2. Історичні аспекти використання багатовимірного статистичного аналізу. Методи багатовимірного статистичного аналізу.

Особливості розвитку курсу на сучасному етапі. Особливості багатовимірного статистичного аналізу.

1.3. Особливості обробки багатовимірних статистичних даних. Види простору ознак. Етапи дослідження за допомогою багатовимірного статистичного аналізу

Методи багатовимірного статистичного аналізу. Види простору ознак. Етапи дослідження за допомогою багатовимірного статистичного аналізу.

Тема 2. Вимірювання і типи вимірювальних шкал. Методи оцінювання вибірки

2.1. Поняття, сутність вимірювання та їх класифікація.

Оцінка параметрів розподілу випадкових величин. Формування і аналіз вибіркової сукупності.

2.2. Вибіркова сукупність, оцінка якості та формування вибірки.

Сутність і причини виникнення похибок в даних.

2.3. Сутність та основи робастного оцінювання вибірки. Стійкі методи оцінки параметрів вибіркової сукупності.

2.4. Статистичні критерії виявлення грубих помилок Критерії виявлення і дослідження «грубих похибок».

2.5. Основні методи визначення стійких статистичних оцінок.

Підходи до вирішення проблеми «грубих похибок». Методи і моделі дисперсійного аналізу. Класифікація методів дисперсійного аналізу та особливості розрахункових процедур. Одновимірний, множинний та багатомірний дисперсійний аналіз.

Тема 3. Особливості класифікації багатовимірних процесів

3.1. Особливості застосування методів кластерного аналізу.

Поняття кластерного аналізу, його завдання. Основні підходи до класифікації об'єктів.

3.2. Термінологія кластерного аналізу

Поняття «кластера», властивості «кластера». Типи кластерних структур. Загальна характеристика методів кластерного аналізу. Етапи кластерного аналізу. Вимоги до вхідних даних.

3.3. Міри подібності.

Особливості міри подібності. Міри схожості: коефіцієнт кореляції. Міри відстані, коефіцієнти асоціативності.

Тема 4. Методи кластерного аналізу. Класифікація без навчання

4.1. Класифікація кластер-процедур. Ієрархічні агломеративні і ітеративні кластер-процедури.

Групи методів кластерного аналізу. Відстань між кластерами. Ієрархічні методи методу групування. Алгоритм методу Уорда. Ітеративні методи класифікації кластерного аналізу. Метод К-середніх

4.2. Нечіткі методи класифікації.

4.3. Критерії якості класифікації.

Критерії якості кластеризації., в яких реалізуються методи та критерії якості кластерного аналізу.

Тема 5. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу

5.1. Сутність та завдання дискримінантного аналізу. Обмеження та проблеми використання методів дискримінантного аналізу.

Сутність дискримінантного аналізу. Основні поняття дискримінантного аналізу. Завдання дискримінантного аналізу. Історія дискримінантного аналізу.

5.2 Методи дискримінантного аналізу. Алгоритм лінійного дискримінантного аналізу Фішера для двох класів. Перевірка якості дискримінації.

Класифікація при наявності двох навчальних вибірок. Класифікація при наявності k навчальних вибірок. Обмеження під час використання багатовимірних змінних. Дискримінантні функції і їх геометрична інтерпретація. Розрахунок коефіцієнтів дискримінантної функції. Перевірка якості дискримінації. Приклад використання дискримінантного аналізу. Пакети прикладних програм, в яких реалізуються методи дискримінантного аналізу.

5.3. Приклади використання дискримінантного аналізу

Змістовий модуль 2. Методи опрацювання багатовимірних об'єктів

Тема 6 Методи повної редукції. Таксономічний показник рівня розвитку

6.1. Поняття редукції ознак. Класифікація методів редукції ознак.

Завдання скорочення розмірності простору ознак. Поняття і історія методів редукції простору ознак. Методи рішення задачі зниження розмірності і її постановка.

6.2. Таксономічний показник рівня розвитку.

Методи повної редукції. Таксономічний показник рівня розвитку. Алгоритм побудови таксономічного показника.

6.3. Приклад застосування таксономічного показника рівня розвитку в економічних дослідженнях

Приклад розрахунку таксономічного показника. Пакети прикладних програм, в яких реалізуються методи редукції.

Тема 7. Методи неповної редукції. Метод центру ваги

7.1. Поняття системи діагностичних ознак.

Динамічні та просторові дані, просторово-часові дані. Особливості класифікації економічних об'єктів (або ситуацій) та вибір репрезентанта.

7.2. Метод «центру ваги».

Методи неповної редукції. Метод центру ваги. Алгоритм методу центру ваги. Правила вибору показника-репрезентанта.

7.3. Приклад застосування методу «центру ваги» в економічних дослідженнях.

Приклад реалізації методу центру ваги.

7.4. Оцінка якості діагностичного простору ознак

Тема 8. Методи факторного аналізу

8.1. Сутність моделі факторного аналізу, його основні завдання.

Поняття факторного аналізу. Історія розвитку факторного аналізу. Класифікація методів факторного аналізу. Завдання факторного аналізу. Постановка задачі факторного аналізу

8.2. Визначення структури і статистичне дослідження моделі факторного аналізу.

Основна модель факторного аналізу. Основна схема реалізації факторного аналізу. Матрична форма моделі факторного аналізу. Компоненти дисперсії в факторного аналізу. Фундаментальна теорема факторного аналізу.

8.3. Метод головних факторів. Оцінка факторів і задачі багатовимірної класифікації.

Алгоритм методу головних факторів. Оцінка значущості моделі факторного аналізу. Інтерпретація отриманих факторів. Проблема обертання. Приклад реалізації методу головних факторів.

8.4. Метод головних компонент.

Методи обчислення спільнот.

8.5. Приклад реалізації алгоритму методу головних компонент

Варіанти реалізації обчислювальних процедур факторного аналізу.

4. Методи контролю

Система оцінювання сформованих компетентностей (див. табл. 2.1) у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту складати залік, – 60 балів);

модульний контроль, що проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно за-вершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Поточний контроль з даної навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

активна робота на лекційних заняттях;

активна участь у виконанні лабораторних завдань;

проведення поточних контрольних робіт;

експрес-опитування.

Підсумковий/семестровий контроль проводиться у формі семестрового екзамену. Семестрові екзамени – форма оцінки підсумкового засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни, що проводиться як контрольний захід.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студента під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах

в аудиторії, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки;

арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункового завдання.

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставиться за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балів. При оцінюванні індивідуальних завдань увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу, згідно з графіком навчального процесу. Якщо якась із вимог не буде виконана, то бали будуть знижені.

Поточний тестовий контроль проводиться декілька разів за семестр. Тест включає запитання одиничного і множинного вибору щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів. Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лабораторних заняттях.

Порядок підсумкового контролю з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей (див. табл. 2.1).

Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами. Кожен екзаменаційний білет складається із 3 практичних ситуацій, які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Студент, який із поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю, тобто не склав змістовий модуль, має право на його відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання за розпорядженням декана факультету відповідно до встановленого терміну.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25. Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни. У випадку отримання

менше 60 балів студент обов'язково здає залік після закінчення екзаменаційної сесії у встановлений деканом факультету термін, але не пізніше двох тижнів після початку семестру. У випадку повторного отримання менше 60 балів декан факультету призначає комісію у складі трьох викладачів на чолі із завідувачем кафедри та визначає термін перескладання заліку, після чого приймається рішення відповідно до чинного законодавства: "зараховано" – студент продовжує навчання за графіком навчального процесу, а якщо "не зараховано", тоді декан факультету пропонує студенту повторне вивчення навчальної дисципліни протягом наступного навчального періоду самостійно.

5. Розподіл балів, які отримують студенти

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні завдання	Презентація	Контрольні роботи	Усього
Змістовий модуль 1.	Тема 1	1-2 тиждень	1	1				2
	Тема 2	2-3 тиждень	1	1	10			12
	Тема 3	4 тиждень	1	1				2
		5 тиждень						
		6 тиждень	1	1	10			12
	Тема 4	7 тиждень						
		8 тиждень	1	1				2
		9 тиждень					10	
Змістовий модуль 2.	Тема 5	10 тиждень	1	1	10			12
		11 тиждень						
	Тема 6	12 тиждень	1	1	10			12
		13 тиждень						
	Тема 7	14 тиждень	1	1				2
	Тема 8	15-16 тиждень	1	1	10	10		22
17 тиждень		1	1			10	12	
Усього			10	10	50	10	20	100

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.2). Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану студента та іншої академічної документації.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		

6. Рекомендована література

6.1. Основна

1. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів: навчальний посібник / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець, О. В. Панасенко, О. А. Сергієнко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 272 с.
2. Халафян А. А. STATISTICA 6.0. Статистический анализ данных: учебник / А. А. Халафян – 3-е изд. – М.: ООО "Бином - Пресс", 2007. – 512 с.
3. Дубина И. Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях : учеб. пособие / И. Н. Дубина. – М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М. –2010. – 416 с.
4. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных : учеб. пособие / В. М. Симчера – М.: Финансы и статистика, 2008. – 400 с.: ил.
5. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков, – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.

6.2. Додаткова

6. Андерсон Т. Введення в багатомірний статистичний аналіз / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.knigka.org.ua /2007/ 10/26/ vvedenie_v_mnogomernyyj_statisticheskijj_analiz.html.
7. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. – М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К0", Ростов н/Д :Наука-Спектр, 2009. – 224 с.
8. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие / А. Д. Наследов – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.
9. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Багатомірний статистичний аналіз" для студентів спеціальності "Прикладна економіка" денної форми навчання / укл. Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, О. А. Сергієнко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 96 с. (Укр. мов.)
10. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни "Методи економіко-статистичних досліджень" для студентів спеціальності 8.03050201 "Економічна кібернетика" денної форми навчання / укл. Клебанова Т. С., Гур'янова Л. С., Сергієнко О. А. та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 48 с. (Укр. мов.)
11. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни "Методи економіко–статистичних досліджень" для студентів

спеціальності "Економічна кібернетика" денної форми навчання / укл. Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, О. А. Сергієнко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 48 с. (Укр. мов.)

12. Практикум з навчальної дисципліни "Багатомірний статистичний аналіз" для студентів спеціальності "Прикладна економіка" денної форми навчання / укл. Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, О. А. Сергієнко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 76 с. (Укр. мов.)