

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник керівника  
(професор з науково-педагогічної  
роботи)

проф. В. Є. Єрмаченко

Вітала 20 16 р.

### **Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях: робоча програма для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні**

#### **ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни підготовки докторів філософії  
зі спеціальностей 011 «Науки про освіту», 051 «Економіка»,  
056 «Міжнародні економічні відносини», 071 «Облік і податкування»,  
072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 073 «Менеджмент»,  
074 «Публічне управління та адміністрування», 075 «Маркетинг»,  
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»,  
122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», 242 «Туризм»  
(шифр і назва спеціальності)



Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики  
Протокол № 13 від 29.04.2016 р.

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем  
Протокол № 11 від 08.04.2016 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Клебанова Т. С., д.е.н., проф.  
Руденко О.Г., д.т.н., проф.

## Вступ

Необхідною умовою ефективною та успішною науковою діяльністю аспірантів є знання сутності методики та організації наукових досліджень. Важливе місце в цих знаннях займають математичні методи, моделі і інформаційні технології. Тому дисципліна "Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях" є дуже важливою в підготовці здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні. Дисципліна складається з двох змістових модулів: методи та моделі дослідження економічних процесів, інформаційні технології в наукових дослідженнях.

Математичні методи та моделі відтворюють соціально-економічні процеси і явища, які залежать від великої кількості параметрів, що їх характеризують. Це обумовлює труднощі, пов'язані з виявленням структури взаємозв'язків цих параметрів. В умовах, коли рішення приймаються на підставі стохастичної, неповної інформації, використання методів математичного моделювання багатомірних об'єктів є необхідним.

Сучасний спектр методів математичного моделювання багатомірних об'єктів досить широкий. Так, вивчення взаємозв'язків у багатомірних сукупностях може бути здійснено за допомогою кореляційного та регресійного аналізу. Для оцінки тісноти зв'язку між системами показників можуть бути використані канонічні кореляції.

Методи багатомірної класифікації призначені для поділу сукупності об'єктів на визначені змістовні однорідні групи. При цьому кожний з об'єктів характеризується великою кількістю різних стохастично пов'язаних ознак. Для рішення задач класифікації застосовується кластерний і дискримінантний аналіз.

Наявність множини вихідних ознак, що характеризують багатомірні об'єкти, викликає необхідність визначати найбільш істотні з них і вивчати менший набір показників. Для відбору, угруповання змінних та рейтингування відносять методи таксономії та вибору репрезентантів. Також рішення задач зниження розмірності простору ознак може бути забезпечено методами факторного, компонентного аналізу, багатомірного шкалювання. Ці методи розкривають об'єктивно існуючі закономірності, що безпосередньо не спостерігаються, за допомогою факторів, головних компонент та шкал. Стиск інформації здійснюється за рахунок того, що число факторів чи головних компонент значно менше, ніж кількість вихі-

дних ознак.

Усі перераховані методи можуть бути засвоєні тільки при активному застосуванні статистичних пакетів прикладних програм.

В сучасному світі інформаційні технології здійснюють безпосередній вплив на всі сфери людської діяльності, інтегруються як невід'ємні складові і в наукову діяльність. Знання інформаційних технологій та володіння основним інструментарієм для вирішення завдань наукового пошуку, оброблення, представлення інформації та спілкування з колегами під час досліджень є необхідної складовою компетентністю сучасного науковця.

## 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки	Базова
Змістових модулів – 2	Шифр та назва спеціальності: 051 "Економіка"	Рік підготовки
Загальна кількість годин – 150		2-й
		Семестр
		3-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 6		16 год
		Лабораторні
		22 год
		Самостійна робота
		112 год
	Вид контролю	
	ПМК	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 34 %;

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна "Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях" є однією з базових дисциплін для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні.

**Метою** викладання навчальної дисципліни "Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях" є вивчення теоретичних основ і можливостей практичного застосування методів моделювання систем, що функціонують в умовах невизначеності та інформаційних технологій для вирішення різноманітних завдань під час наукових досліджень.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни “Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях” є сформулювати у здобувача ступеня доктора філософії концептуальні знання з методів і моделей, математичного апарату, сучасних концепцій, які визначають різні підходи до моделювання складних систем, знання основного інструментарію для вирішення завдань наукового пошуку, оброблення, представлення інформації та спілкування з колегами під час досліджень.

**Об'єктом вивчення дисципліни** "Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях" є соціально-економічні системи різного рівня ієрархії.

**Предметом** дисципліни є сукупність математичних методів і моделей порівняльного аналізу багатомірних об'єктів, а також програмних інструментальних засобів, які використовуються в наукових дослідженнях.

Наукову основу дисципліни складають теоретичні методи і моделі, математичний апарат, сучасні концепції, які визначають різні підходи до порівняльного аналізу багатомірних об'єктів.

У процесі навчання аспіранти отримують необхідні знання під час лекційних занять та виконуючи лабораторні роботи. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота і виконання індивідуальних завдань.

**Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни:** з метою найкращого засвоєння матеріалу аспіранти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички в галузі вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики, основ статистики, економетрики, прикладної економетрії, оптимізації економічних систем, інформатики, ділового спілкування, а також макро- і мікроекономіки.

У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен

**знати:**

сутність задач порівняльного багатомірного аналізу в економіці;  
основні етапи у вирішенні задач класифікації і зниження розмірності багатомірних об'єктів;

базові поняття багатомірного аналізу даних;

задачі і методи кластерного аналізу;

методи статистичної і динамічної оцінки багатовимірних об'єктів;

методи дослідження взаємозв'язків ознакового простору;

сутність факторного аналізу та багатовимірного шкалювання;  
здатність використовувати інформаційні технології та програмні інструментальні засоби в процесі наукової роботи,  
інформаційні технології, які використовуються для здійснення завдань наукових досліджень;

**уміти:**

виділяти й аналізувати багатомірні об'єкти в економіці;  
досліджувати сукупності з використанням параметричного і непараметричного аналізу, робастного оцінювання;  
будувати і вирішувати алгоритми кластер-процедур;  
здійснювати класифікацію об'єктів на основі методів кластерного аналізу;

визначати характер причинно-наслідкових зв'язків між економічними процесами;

встановлювати та обґрунтовувати взаємозв'язки у дослідженні признакового простору;

застосовувати моделі факторного аналізу для зниження розмірності простору ознак;

використовувати метод головних компонентів для стиску вихідних даних;

використовувати методи багатомірного шкалювання з урахуванням специфіки вихідних даних;

оперувати знаннями сучасного інструментарію математичного моделювання в дослідженні соціально-економічних процесів;

використовувати інформаційні технології та програмні інструментальні засоби в процесі наукової роботи.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійними компетентностями, що наведені в табл. 2.1.

**Професійні компетентності, які отримують студенти після  
вивчення навчальної дисципліни**

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>		
ММІТ1*	Здатність інтегрувати знання, пов'язані з оцінкою та аналізом багатомірних економічних об'єктів (процесів) і здійснювати вибір методів і моделей їх дослідження в умовах невизначеності та ризику	<b>1) когнітивна</b> – спрямована на оцінку рівня теоретичних знань за модулем, що дозволяє визначити рівень володіння навчальним матеріалом;
		<b>2) аналітична</b> – спрямована на визначення здатності застосовувати отримані знання на практиці для вирішення широкого класу задач управління багатомірними соціально-економічними об'єктами та процесами;
		<b>3) креативна</b> – спрямована на виявлення мислення студента, його здібності інтегрувати отримані знання для вибору комплексу методів і моделей дослідження багатомірних об'єктів (процесів) в умовах невизначеності й ризику.
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>		
ММІТ2*	Здатність використовувати інформаційні технології та програмні інструментальні засоби в наукових дослідженнях	<b>1) когнітивна</b> – спрямована на оцінку рівня теоретичних знань за модулем, що дозволяє визначити рівень володіння навчальним матеріалом
		<b>2) аналітична</b> – спрямована на визначення здатності застосовувати інформаційні технології та програмні інструментальні засоби для вирішення широкого класу завдань, пов'язаних з науковими дослідженнями
		<b>3) креативна</b> – спрямована на виявлення мислення студента, його здібності інтегрувати отримані знання для вибору програмних інструментальних засобів для проведення наукових досліджень

\*ММІТ – математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях



Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в додатку А.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів**

**Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.**

*1.1. Особливості обробки багатомірних статистичних даних*

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

*1.2. Методи багатовимірної обробки, зіставлення та моделювання сукупностей.*

Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами спеціальності. Типологія методів багатовимірної аналізу даних.

*1.3. Особливості застосування методів кластерного аналізу.*

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

*1.4. Термінологія кластерного аналізу*

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

*1.5. Міри подібності.*

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

*1.6. Класифікація кластер-процедур.*

Групи методів кластерного аналізу. Відстань між кластерами.

*1.7. Ієрархічні агломеративні і ітеративні кластер-процедури.*

Ієрархічні методи методи групування. Алгоритм методу Уорда. Ітеративні методи класифікації кластерного аналізу. Метод К-середніх

*1.8. Альтернативні методи класифікації багатомірних об'єктів*

Нечітка кластеризація. Базовий алгоритм нечітких k-середніх. Метод Fuzzy c-means. Геометричні методи. Метод пошуку згущення «форель». Метод дендритів. Метод куль.

### *1.9. Критерії якості класифікації кластерного аналізу.*

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

## **Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу**

### *2.1. Основні положення дискримінантного аналізу.*

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

### *2.2 Методи дискримінантного аналізу*

Класифікація при наявності двох навчальних вибірок. Класифікація при наявності  $k$  навчальних вибірок. Обмеження під час використання дискримінантних змінних

*2.3. Алгоритм лінійного дискримінантного аналізу Фішера для двох класів.*

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.

## **Тема 3. Методи скорочення простору ознак**

*3.1. Поняття редукції і історія скорочення розмірності простору ознак.*

Завдання скорочення розмірності простору ознак. Поняття і історія методів редукції простору ознак.

### *3.2. Методи редукції простору ознак.*

Методи рішення задачі зниження розмірності і її постановка. Методи неповної редукції. Метод центру ваги. Методи повної редукції. Таксономічний показник рівня розвитку

### *3.3. Алгоритм методу центру ваги.*

Алгоритм методу центру ваги. Правила вибору показника-репрезентанта. Угрупування і вибір репрезентантів. Приклад реалізації методу центру ваги.

### *3.4. Таксономічний показник рівня розвитку.*

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

#### **Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу**

##### *4.1. 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

##### *4.2. 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. Варіанти реалізації обчислювальних процедур факторного аналізу.

##### *4.3. Метод головних факторів. Оцінка факторів і задачі класифікації.*

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

## **Змістовий модуль 2.**

### **Інформаційні технології в наукових дослідженнях**

#### **Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях**

##### *5.1. Основні характеристики хмарних технологій.*

Визначення хмарних технологій. Етапи розвитку хмарних технологій. Обов'язкові характеристики хмарних технологій: самообслуговування за вимогою, універсальний доступ по мережі, об'єднання ресурсів, еластичність, облік споживання. Ризики, пов'язані з використанням хмарних обчислень.

##### *5.2. Види хмарних технологій.*

Моделі розгортання хмарних технологій та їх характеристики: публічна хмара, приватна хмара, громадська хмара, гібридне хмара. Моделі

обслуговування хмарних технологій: програмне забезпечення як послуга (SaaS), платформа як послуга (PaaS), інфраструктура як послуга (IaaS).

### *5.3. Основні типи хмарних послуг.*

Хмарні сервіси зберігання даних: Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox. Захист інформації при використанні сервісів хмарного зберігання. Хмарні сервіси Google Apps.: календар, документи, таблиці, презентації, форми, диск.

### *5.4. Інформаційні технології в ділових комунікаціях*

Особливості комунікацій в Інтернет. Види ділових комунікацій в Інтернет. Електронна пошта. Ділові комунікації в соціальних спільнотах.

## **Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах**

### *6.1. Науковий проект як об'єкт управління*

Сучасний погляд на науковий проект, як об'єкт управління. Сутність управління науковими проектами. Мета і стратегія наукового проекту. Фази та життєвий цикл проекту. Планування проектних дій. Фінансування наукових досліджень. Технологія управління проектом.

### *6.2. Інструментальні засоби управління проектами*

Порівняльна характеристика інструментальних засобів управління проектами. Он-лайн сервіси управління проектами

## **Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень**

### *7.1. Основи візуалізації інформації*

Вплив візуалізації інформації на наукові дослідження. Рівні сприйняття інформації. Форми і методи візуалізації наукового матеріалу.

### *7.2. Види та методи візуалізації інформації.*

Види візуалізації: ілюстрації, образи, схеми, графіки, таблиці, виділення об'єктів. Цілі візуалізації: презентаційні, дослідницькі, гібридні. Види інструментів: графіки і діаграми, інфографіка і схеми даних, інтерактивний сторітеллінг, бізнес аналітика і дашборди, наукова візуалізація, карти і картограми.

### *7.3. Ментальні карти*

Поняття ментальної (інтелектуальної) карти. Радіантне мислення. Правила побудови інтелектуальних карт. Сфери застосування інтелектуальних карт. Інструментальні засоби для побудови ментальних карт.

### *7.4. Інфографіка*

Поняття та особливості інфографіки. Види інфографіки: числа в картинках, розширений список, процес і перспектива. Статична та динамічна інфографіка. Відеоінфографіка, анімовані зображення, презентації. Аналітична інфографіка. Новинна інфографіка. Інфографіка реконструкції. Етапи створення інфографіки. Інструменти для створення інфографіки: *Piktochart, Creately, Infogr.am, Easel.ly, Canva*.

## **Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень**

### *8.1. Наукометрія та наукометричні показники.*

Визначення наукометрії. Основні наукометричні показники: кількість публікацій, кількість цитувань, самоцитування, індекс Хірша, імпаکت-фактор, CiteScore, SCImago Journal Rank (SJR), квантиль. Індекс цитування (citation index) .

### *8.2. Наукометрична БД Web of Science*

Загальна характеристика наукометричної БД Web of Science. БД на платформі Web of Science. Аналітичні інструменти. Особливості роботи з БД: реєстрація, простий пошук, точний пошук, робота з результатами пошукових запитів, уточнення і аналіз результатів пошукового запиту, аналіз результатів, створення ResearcherID, перегляд інформації про автора.

### *8.3. Наукометрична БД Scopus*

Загальна характеристика наукометричної БД Scopus. Пошук документів: початок пошуку, сортування і уточнення результатів пошуку. Аналіз: огляд цитувань, аналіз журналів. Інструменти для авторів: інформація про автора, реєстрація, використання персональних функцій. Правила пошуку і корисні посилання.

*8.4. Просування наукових статей. Реєстр ідентифікаторів науковців ORCID.*

Призначення реєстру ідентифікаторів науковців ORCID. Склад облікового запису. Налаштування приватності, структура ідентифікатора, Інтеграція з наукометричними БД, реєстрація автора в реєстрі.

### *8.5. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень.*

Поняття плагіату та самоплагіату, їх види. Класифікація інструментів автоматичного відстеження плагіату. Інструментарій для пошуку текстового плагіату



## 4. Структура навчальної дисципліни

Із самого початку вивчення навчальної дисципліни кожен аспірант має бути ознайомлений як з робочою програмою навчальної дисципліни і формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її навчальних модулів, а також з усіма видами контролю та методикою оцінювання сформованих професійних компетентностей.

Вивчення аспірантом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання навчальних модулів. Навчальний модуль – це окремий, відносно самостійний блок дисципліни, який логічно об'єднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками. Тематичний план дисципліни складається з двох змістових модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Структура залікового кредиту навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин денна форма			
	усього	у тому числі		
		лекційні	лабора-торні	самостійна робота
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>				
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	22	3	4	15
Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу	18	1	2	15
Тема 3. Методи скорочення простору ознак	14	2	2	10
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу	21	2	4	15
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>55</b>
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>				
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	18	2	2	14
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах	18	2	2	14
Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	20	2	4	14

Тема 6. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	19	2	2	15
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>57</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>112</b>

## 5. Теми та плани лабораторних занять

**Лабораторне заняття** – форма навчального заняття, за якої аспірант під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни.

У ході лабораторних робіт аспірант набуває професійних компетенцій та практичних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням відповідними програмними продуктами.

За результатами виконання завдання на лабораторному занятті аспіранти оформляють індивідуальні звіти про його виконання та захищають ці звіти перед викладачем (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

### Перелік тем лабораторних занять

Назва змістового модуля	Теми лабораторних занять (за модулями)	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів	Завдання 1. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання». Мета – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою «Методи кластерного аналізу. Класифікація без навчання»	4	Основна [1, 2]. Додаткова [8, 10, 15, 19]
	Завдання 2. «Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням». Мета – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою «Методи дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням»	2	Основна [1, 2]. Додаткова [8, 10, 15, 19]
	Завдання 3. «Методи і моделі редукції простору ознак». Мета – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою «Методи скорочення простору ознак», придбання навичок вибору показників-репрезентантів та побудови таксономічного показника	2	Основна [1, 2]. Додаткова [8, 10, 14, 18, 19]

	Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу». Мета – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою «Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання», придбання навичок роботи в середовищі Statistica	4	Основна [1, 2, 5]. Додаткова [9, 13, 19]
Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях	Лабораторна робота №1. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів	2	Основна [31]. Додаткова [32, 36,41, 42-44]
	Лабораторна робота №2. Управління проектом з використанням хмарних сервісів	2	Основна [31]. Додаткова [32, 36,41, 42-44]
	Лабораторна робота 3. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	4	Основна [28] Додаткова [34, 40, 47-51]
	Лабораторна робота 4. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця	2	Основна [29, 30]. Додаткова [33, 37-39, 45]
Разом годин за модулями		22	

Для здачі лабораторної роботи аспіранту необхідно оформити індивідуальний звіт, у якому повинна бути: постановка задачі, роздруковані основні результати застосування методів аналізу багатомірних об'єктів, чіткі висновки та економічна інтерпретація результатів. Підсумкові оцінки за виконання кожної лабораторної роботи вносяться у відповідний журнал. Отримані студентом оцінки за окремі лабораторні роботи враховуються при виставленні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.

## 5.1. Приклади типових завдань за темами

### Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів

*Тема 1. Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання*

**Мета** – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою методи і моделі кластерного аналізу, придбання навичок роботи в

модулі *Cluster Analysis*.

**Завдання** – необхідно побудувати моделі класифікації підприємств, використовуючи різні методи та стратегії класифікації для вибіркового даних у модулі *Cluster Analysis* ППП *Statistica*:

1. Побудувати моделі кластерного аналізу, використовуючи ієрархічні (деревовидні) методи кластерного аналізу.
2. Порівняти результати дослідження, за різними правилами об'єднання та використовуючи різні метрики. Побудувати різні типи дендрограм класифікації. Зробити висновки.
3. Провести класифікацію об'єктів за методом К-середніх, визначити характеристики моделі.
4. Проаналізувати результати класифікації при різному значенні виділених кластерів, побудувати графіки, привести основні статистики та оцінку змінних за отриманими моделями.
5. Зробити висновки та представити економічну інтерпретацію отриманим результатам кластерних утворень.

*Тема 2. «Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням».*

**Мета** – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою методи і моделі дискримінантного аналізу, придбання навичок роботи в модулі *Discriminant Analysis*.

**Завдання** – необхідно побудувати модель класифікації підприємств і провести розпізнавання для вибіркового даних у модулі *Discriminant Analysis* ППП *Statistica*:

1. Побудувати модель дискримінантного аналізу на основі вибіркового даних.
2. Оцінити якість моделей розпізнавання, значимість змінних та провести канонічний аналіз функцій.
3. Побудувати моделі, використовуючи методи покрокового аналізу включення та виключення факторних змінних, оцінити якість побудованих моделей та дискримінацію змінних.
4. Проаналізувати результати розпізнавання (матриця класифікацій), представити теоретичну класифікацію за дискримінантною моделлю.
5. Зробити висновки та прогнози (розпізнавання) за побудованою моделлю. Дати економічну інтерпретацію отриманим результатам.

#### *Тема 4. «Методи і моделі факторного аналізу».*

**Мета** – закріплення теоретичного й практичного матеріалу за темою моделі факторного аналізу, придбання навичок роботи в модулі *Factor Analysis*.

**Завдання** – необхідно провести факторний аналіз вихідних даних для рішення задачі зниження розмірності для вибіркового даних у модулі *Factor Analysis* ППП *Statistica*:

1. Побудувати модель факторного аналізу, визначити її характеристики і особливості.
2. Визначити мінімально необхідне для відображення всіх істотних кореляційних зв'язків число головних компонент, використовуючи критерії Кайзера, кумулятивної дисперсії та "кам'янистого осипу".
3. Провести аналіз значень факторних навантажень, побудувати графіки розсіву, проаналізувати значення при застосуванні процедури обертання.
4. За допомогою методу головних компонент виявити латентні фактори, що роблять вплив на рівень досліджуваного процесу.
5. Зробити висновки, дати економічну інтерпретацію отриманим головним компонентам та розрахувати коефіцієнт їх інформативності.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Інформаційні технології в наукових дослідженнях**

**Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень**

#### Лабораторна робота № 3

Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів

Цілі роботи:

1. Ознайомитися з Інтернет-сервісами створення інфографіки.
2. Створити інфографіку для індивідуально обраної теми

Завдання 1.1 . Ознайомитися з характеристиками Інтернет-сервісів створення інфографіки.

У завданні 1.1. необхідно вивчити матеріал, наведений в теоретические частини лабораторної роботи, а також ознайомитися з можливостями сервісів в мережі Інтернет. Проаналізувати їх переваж-вин і недоліки. Результати виконання завдання оформити у вигляді таблиці (табл. 1.1).



Порівняльна характеристика Інтернет-сервісів  
створення інфографіки

Назва характеристики	Piktochart	Creately	Infogr.am	Easel.ly
Посилання на сервіс	<a href="http://piktochart.com">http://piktochart.com</a>	<a href="http://creatly.com">http://creatly.com</a>	<a href="http://infogr.am">http://infogr.am</a>	<a href="http://easel.ly">http://easel.ly</a>
Безкоштовна версія				
Платна версія				
Кількість шаблонів				
Види створюваних об'єктів				
Можливості редагування				
...				

Завдання 1.2. Створити інфографіку.

У завданні 1.2. необхідно виконати наступне:

1. Підготувати матеріал для інфографіки.
2. Створити інфографіку в одному з Інтернет-сервісів.

Структура звіту.

1. Мета лабораторної роботи.
2. Порівняльна характеристика Інтернет-сервісів створення інфографіки
  - Привести таблицю.
3. Створення інфографіки.
  - Привести опис фактів для обраної теми
  - Привести структуру майбутньої інфографіки.
  - Привести знімки проміжних вікон Інтернет-сервісу для етапів створення інфографіки.
  - Роздрукувати створену інфографіку.
4. Висновки.

## 6. Самостійна робота

**Самостійна робота** – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються аспірантом самостійно під методичним керівництвом викладача.

**Мета самостійної роботи** – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у аспірантів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи визначається навчальним планом і становить 73 % (110 годин) від загального обсягу навчального часу на вивчення дисципліни (150 годин). У ході самостійної роботи аспірант має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки. СРС включає: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів та понять за темами дисципліни; підготовку до лабораторних занять; поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань; виконання індивідуальних завдань за вивченою темою; пошук (підбір) та огляд літературних джерел за заданою проблематикою дисципліни; аналітичний розгляд наукової публікації; контрольну перевірку аспірантами особистих знань за запитаннями для самодіагностики; підготовку до контрольних робіт та інших форм поточного контролю; систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до семестрового екзамену.

Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота з вітчизняною та закордонною спеціальною економічною літературою, нормативними актами з питань державного регулювання економіки, статистичними матеріалами. Основні види самостійної роботи, які запропоновані аспірантам для засвоєння теоретичних знань з навчальної дисципліни, наведені в табл. 6.1.

## Завдання для самостійної роботи та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Кількість годин	Форми контролю СРС	Література
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>				
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Виконання індивідуального завдання «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання»	15	Захист індивідуального завдання	Основна: [2 – 4]; додаткова [6, 7, 10, 15, 16 –19]
Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу.	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Виконання індивідуального завдання «Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням».	15	Захист індивідуального завдання	Основна: [3, 4]; додаткова [6, 8, 10, 14, 15, 18,19]
Тема 3. Методи скорочення простору ознак	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Виконання індивідуального завдання «Методи і моделі редукції простору ознак».	10	Захист індивідуального завдання	Основна: [5]. Додаткова: [6, 7, 9, 12, 16, 17]
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття. Виконання індивідуального завдання «Методи і моделі факторного аналізу».	15	Захист індивідуального завдання	Основна: [3 – 5]. Додаткова: [10, 11 – 14, 16, 17]
<b>Усього за змістовим модулем 1</b>		55		
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>				
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослі-	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою.	14	Захист індивідуального завдання	Основна [31]. Додаткова

дженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Виконання завдання щодо сумісного редагування документів в хмарному середовищі			[32, 36,41, 42-44]
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання завдання щодо управління проектом	14	Захист індивідуального завдання	Основна [31]. Додаткова [32, 36,41, 42-44]
Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання завдання щодо створення інфографіки	14	Захист індивідуального завдання	Основна [28] Додаткова [34, 40, 47-51]
Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання завдання щодо створення профілю та пошуку інформації в наукометричній БД та створення цифрового ідентифікатора науковця в системі ORCID"	15	Захист індивідуального завдання	Основна [29, 30]. Додаткова [33, 37-39, 45]
<b>Усього за змістовим модулем 2</b>		<b>57</b>		
<b>Усього</b>		<b>112</b>		

## 6.1. Індивідуальне науково-дослідне завдання

### Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів

Виконання індивідуального науково-дослідного завдання (далі — ІНДЗ) передбачає: систематизацію, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок із дисципліни та застосування їх при побудові моделей соціально-економічних процесів; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та аналізу, пов'язаних з темою індивідуального завдання.

ІНДЗ виконується самостійно при консультуванні викладачем протягом вивчення дисципліни відповідно до графіка навчального процесу. ІНДЗ припускає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості; комплексного системного підходу до вирішення за-

вдань дослідження; використання сучасної методології моделювання.

**Практична значущість** ІНДЗ полягає в обґрунтуванні реальності його результатів для потреб практики. Реальною вважається робота, в якій розглядається конкретна проблема моделювання соціально-економічних процесів, у процесі побудови моделі використані реальні дані діяльності досліджуваної економічної системи, і результати якої повністю або частково можуть бути впроваджені в практику діяльності об'єкта дослідження.

**Комплексний системний підхід** до розкриття теми роботи полягає в тому, що об'єкт дослідження розглядається як складна економічна система, проводиться аналіз її властивостей, визначення головних напрямків удосконалення у взаємоув'язку з зовнішнім середовищем функціонування даної системи (підсистеми, елемента системи).

**Застосування сучасної методології** полягає в тому, що при побудові моделей здобувач має застосовувати сучасні методи моделювання, реалізація моделі повинна здійснюватися з використанням сучасних пакетів прикладних програм, повинні бути представлені обґрунтовані прогнози, висновки та пропозиції щодо вдосконалення моделі та досліджуваної системи з використанням сучасних досягнень та вимог до якості моделей.

У процесі виконання ІНДЗ, разом з теоретичними знаннями і практичними навичками, здобувач повинен продемонструвати здібності до науково-дослідної роботи та вміння творчо мислити, вирішувати актуальні науково-прикладні задачі.

Тема ІНДЗ встановлюється індивідуально для кожного здобувача відповідно до тематики дослідження.

ІНДЗ складається з: титульної сторінки; змісту; вступу; основної частини, яка включає три розділи; висновків; списку використаної літератури; додатків.

У **вступі** вказується мета та завдання роботи, об'єкт і предмет дослідження, надається стисле обґрунтування актуальності обраної теми. При виборі об'єкта дослідження рекомендується виходити з теми науково-дослідницької роботи.

**Перший розділ** має бути присвячено змістовній постановці завдання моделювання, розкрито проблематику дослідження. У розділі дається стислий опис об'єкта дослідження, звертається особлива увага на його властивості та принципи моделювання досліджуваних процесів. У



цьому розділі також необхідно представити формальну постановку задачі з описом усіх змінних та зв'язків між ними, а також обґрунтувати вибір типу моделі.

**Другий розділ** має містити теоретичні основи моделювання обраних процесів. У розділі необхідно представити загальний вид моделі (математичні співвідношення між змінними та параметрами моделі). Також повинно бути представлено повний розгорнутий алгоритм дослідження з представленням основних аналітичних викладок для досконалого дослідження адекватності побудованих моделей.

**Третій розділ** присвячується саме побудові моделі та дослідженню її якості та можливості застосування в дослідженні реальних соціально-економічних процесів та систем. Основну частину цього розділу складає обґрунтування результатів побудованої моделі, їх економічна інтерпретація і можливі напрямки використання.

**Висновки** роботи містять стисле резюме отриманих результатів.

**Список використаної літератури** повинен включати усі джерела, які використовувалися при написанні роботи, оформлені у відповідності з вимогами стандарту.

**Додатки** можуть включати вихідні дані, використані при побудові моделі, таблиці та графіки результатів побудови моделі і т. д.

При виконанні завдання необхідно дотримуватись нормативних правил оформлення тексту, таблиць, формул, рисунків.

Завдання має бути виконано і подано на кафедру економічної кібернетики не пізніше зазначеної в навчальному плані дати. Підготовка якісного індивідуального завдання є обов'язковою умовою отримання студентом позитивної підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Інформаційні технології в наукових дослідженнях Командне індивідуальне науково-дослідне завдання «Створення презентації на основі технології інтелектуальних карт»**

#### **Мета.**

1. Освоєння технології побудови інтелектуальних карт
2. Створення презентації доповіді за допомогою редактора інтелектуальних карт.

### **Завдання.**

1. Вивчити принципи та сфери застосування інтелектуальних карт.
2. Вивчити правила побудови інтелектуальних карт.
3. Створити інтелектуальну карту в середовищі редактора інтелектуальних карт. Тему для створення карти обирає аспірант з переліку тем (табл. 1.2).

### **Порядок виконання.**

1. Сформуванати команду з трьох аспірантів для виконання завдання.
2. Вибрати тему для побудови інтелектуальної карти.
3. Ознайомитися з принципами, сферою застосування та правилами побудови інтелектуальних карт.
4. Використовуючи учбово-методичні матеріали дисципліни та ресурси мережі Інтернет, ознайомтеся з обраною темою, яку треба розкрити в інтелектуальній карті. Зібрати будь-які матеріали, інформацію, дані про досліджувану тему. Зафіксувати адреси джерел. Приділити увагу не тільки словам, а й візуальним образам (фотографіям, малюнкам, схемам).
5. Провести мозковий штурм за своєю темою в команді. Тобто обговорити і записати усе, що ви можете подумати про тему. Використовуйте ключові слова або фрази. Не намагайтеся організувати інформацію на даному етапі. Просто зафіксувати її.

Стосовно предметної області, пов'язаної з інформаційними технологіями можна рекомендувати такі напрями висвітлення теми: основні поняття й їх визначення, історія виникнення, перспективи та напрями розвитку, сфери застосування, видатні науковці в цій сфері, труди та джерела тощо.

5. Розбийте тему на основні підтеми. Кількість тем другого рівня може бути довільною (з урахування обмежень на сприйняття інформації людиною). Але для виконання роботи тему треба розбити на шість підтем, щоб кожний член команди працював над двома напрямками. Кожний напрям деталізуйте за необхідною кількістю ідей в ієрархічному порядку.

6. Створіть інтелектуальну карту в редакторі.

### **Захист індивідуального завдання**

1. Команда презентує розроблену карту в групі. Виступає кожний член команди (до 10 хвилин на команду).

2. Після презентації інші команди задають запитання стосовно змісту карти: по одному питанню від кожної команди.

3. Кожна команда та викладач за результатами презентації виставляє команді, що робила презентацію, загальну та для кожного її учасника оцінку (табл. 1.3).

4. Кожний учасник команди отримує оцінку за виконану роботу як середнє арифметичне всіх отриманих оцінок.

Таблиця 6.2

**Результати оцінювання командою № \_\_ (викладачем)  
презентації в формі інтелектуальної карти команди № \_\_  
<Тема доповіді>**

Члени команди	Дизайн побудови	Розкриття теми	Відповіді на запитання	Сума балів	Середня оцінка
ПІБ1					
ПІБ2					
ПІБ3					

## **6.2. Контрольні запитання для самодіагностики**

### **Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів**

#### **Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.**

1. Що є предметом вивчення дисципліни?
2. У чому полягає відмінність методів багатомірного статистичного аналізу від методів класичної статистики?
3. Перерахувати методи багатомірного статистичного аналізу та задачі, які можна розв'язати з їх допомогою.
4. Перерахувати методологічну та теоретичну основу багатомірного статистичного аналізу.

5. Сформулювати поняття простору ознак. Наведіть приклади одно-вимірному, двовимірному та багатомірному простору ознак.
6. Задачі кластерного аналізу.
7. Які міри подібності використовуються в кластерному аналізі?
8. Назвіть міри відстані, які використовуються найчастіше.
9. Дайте коротку характеристику методів кластерного аналізу.
10. У чому полягає особливість ієрархічних кластер-процедур?
11. Наведіть алгоритм методу К-середніх.
12. Назвіть етапи алгоритму побудови дендрита.
13. Визначить особливості застосування критеріїв якості класифікації.

Література: основна [2 – 5]; додаткова [6, 7, 9, 10, 15, 16 –19].

## **Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу**

1. У чому сутність дискримінантного аналізу та його відмінність від інших методів БСА?
2. Як визначається кількість дискримінантних функцій?
3. Сформулюйте правило дискримінації.
4. Як визначити константу дискримінації?
5. У чому особливості багатомірної класифікації?
6. Назвіть переваги застосування дерев класифікацій.
7. Назвіть основні етапи процесу побудови дерева класифікацій.

Література: основна [3, 4]; додаткова [6, 8, 10, 14, 15, 18,19].

## **Тема 3. Методи скорочення простору ознак**

1. Які методи БСА використовуються для редукції простору ознак?
2. Які методи таксономії використовуються для лінійного упорядкування об'єктів?
3. Наведіть алгоритм побудови таксономічного показника рівня розвитку.
4. Як здійснюється інтерпретація значень таксономічного показника рівня розвитку?
5. Як здійснюється розподіл ознак на стимулятори та дестимулятори?
6. Які методи використовуються для вибору репрезентанта групи об'єктів?
7. Як здійснюється вибір репрезентантів у багатоелементній та

двоелементній групі?

Література: основна [5]; додаткова [6, 7, 9, 12, 16, 17].

#### **Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання**

1. Який вигляд має лінійна модель методу головних компонент?
2. Назвіть основні поняття факторного аналізу.
3. Наведіть алгоритм методу головних факторів.
4. Як здійснюється розкладання дисперсії у факторному аналізі.
5. Назвіть критерії точності оцінки значень факторів.
6. Як здійснюється оцінка рівня інформативності головних факторів?
7. Назвіть критерії вибору кількості факторів.
8. Які ви знаєте особливості застосування методів багатомірного шкалювання?
9. Наведіть приклади рішення задач класифікації методами багатомірного шкалювання.
10. Наведіть приклади рішення задач факторного аналізу методами багатомірного шкалювання.

Література: основна [3 – 5]; додаткова [10, 11 – 14, 16, 17].

### **Змістовий модуль 2.**

#### **Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях**

1. Дайте визначення хмарної технології.
2. Назвіть етапи розвитку хмарних технологій.
3. Наведіть основні характеристики хмарних технологій
4. Охарактеризуйте ризики, пов'язані з використанням хмарних обчислень.
5. Наведіть та охарактеризуйте основні види хмарних технологій.
6. Охарактеризуйте хмарні сервіси зберігання даних Google Drive.
7. Охарактеризуйте хмарні сервіси зберігання даних Microsoft OneDrive
8. Охарактеризуйте хмарні сервіси зберігання даних Dropbox.
9. Який є захист інформації при використанні сервісів хмарного зберігання?



10. Які особливості комунікацій в Інтернет?
11. Назвіть види ділових комунікацій в Інтернет.
12. Які особливості ділових комунікацій в соціальних спільнотах?

Література: основна [31]; додаткова [32, 36,41, 42-44].

### **Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах**

1. Дайте визначення проекту, ділового проекту.
2. Які особливості проекту як об'єкт управління?
3. В чому полягає сутність управління науковими проектами?
4. Яка мета і стратегія наукового проекту?
5. Назвіть основні етапи управління проектом.
6. Які процеси виконуються при плануванні проекту?
7. Які процеси виконуються при контролі за виконанням проекту?
9. Які існують джерела фінансування науково-дослідних проектів?
- 10 Назвіть і охарактеризуйте найбільш популярні програмні інструментальні засоби управління проектами.
11. Назвіть і охарактеризуйте найбільш популярні он-лайн сервіси управління проектами.

Література: основна [31]; додаткова [32, 36,41, 42-44].

### **Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень**

1. Який вплив здійснює візуалізація інформації на наукові дослідження?
2. Назвіть рівні сприйняття інформації.
3. Назвіть форми і методи візуалізації наукового матеріалу.
4. Назвіть і охарактеризуйте види візуалізації інформації.
5. Назвіть цілі візуалізації інформації.
6. Які інструменти використовуються для візуалізації інформації?
7. Що таке ментальна карта?
8. Які особливості радіантного мислення?
9. Назвіть правила побудови інтелектуальних карт.
10. Охарактеризуйте сфери застосування інтелектуальних карт.
11. Назвіть найбільш популярні Інструментальні засоби для побудови ментальних карт та охарактеризуйте їх

12. Що таке інфографіка, які її основні особливості?
13. Назвіть та охарактеризуйте основні види інфографіки
14. Назвіть етапи створення інфографіки.

Назвіть і охарактеризуйте найбільш популярні інструменти для створення інфографіки.

Література: основна [28]; додаткова [34, 40, 47-51].

## **Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень**

1. Дайте визначення наукометрії.
2. Назвіть і охарактеризуйте основні наукометричні показники.
3. Дайте загальну характеристика наукометричної БД *Web of Science*.
4. Які БД входять в платформу *Web of Science*?
5. Які аналітичні інструменти використовуються в *Web of Science*?
6. Охарактеризуйте основні функціональні можливості *Web of Science*.
7. Дайте загальну характеристика наукометричної БД *Scopus*.
8. Які аналітичні інструменти використовуються в *Scopus*.
9. Охарактеризуйте основні функціональні можливості *Scopus*.
10. Яке призначення реєстру ідентифікаторів науковців ORCID?
11. Який склад облікового запису ORCID?
12. Як налаштування приватність в ORCID?
13. Яка структура ідентифікатора ORCID?
14. Як здійснюється інтеграція з наукометричними БД.
15. Що таке плагіат, само плагіат?
16. Назвіть види плагіату.
17. Назвіть та охарактеризуйте найбільш поширені інструменти автоматичного відстеження плагіату.

Література: основна [29, 30]; додаткова [33, 37-39, 45].

## **7. Індивідуально-консультативна робота**

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять,

консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль, тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу: консультації індивідуальні (запитання – відповідь); консультації групові (розгляд типових прикладів-ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу: консультації індивідуальні і групові;

в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт.

## 8. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності аспірантів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, презентації, ознайомлювальні (початкові) ігри, комп'ютерні симуляції (табл. 8.1 і 8.2).

Таблиця 8.1

### Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>	
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Лекція проблемного характеру з питання "Класифікація методів багатомірного аналізу та їх особливості", Міні-лекція з питання "Ієрархічні кластер-процедури", банки візуального супроводу робота в малих групах, презентація результатів
Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу	Лекція проблемного характеру з питання "Побудова дискримінантних моделей", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу
Тема 3. Методи скорочення простору ознак	Лекція проблемного характеру з питання "Завдання скорочення розмірності простору ознак", робота в малих групах, презентація результатів
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання	Лекція проблемного характеру з питання "Постановка задачі факторного аналізу", банки візуального супроводу

<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>	
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Лекція проблемного характеру з питання «Засоби захисту інформації при використанні сервісів хмарного зберігання»
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах	Лекція проблемного характеру з питання «Джерела фінансування науково-дослідних проектів»
Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	Лекція проблемного характеру з питання «Вплив візуалізації інформації на наукові дослідження»
Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	Лекція проблемного характеру з питання «Методи просування наукових досліджень»

Таблиця 8.2

### **Використання методик активізації процесу навчання**

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методики активізації процесу навчання
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>		
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Завдання 1. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання».	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання	Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу».	Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>		
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Лабораторна робота №1. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах	Лабораторна робота №2. Управління проектом з використанням хмарних сервісів	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 7. Інформаційні тех-	Лабораторна робота 3.	Презентації

нології візуалізації та презентації наукових досліджень	Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	
Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	Лабораторна робота 4. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця	Презентації

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних визначаються не тільки методикою і технікою викладання, але й високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації студентів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності приймати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

**Лекції проблемного характеру** – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

**Міні-лекції** передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх студентів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання.

**Семінари-дискусії** передбачають обмін думками і поглядами учас-

ників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди та переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх.

**Робота в малих групах** дає змогу структурувати практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

**Презентації** – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проектних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного студента, так і колективними, тобто виступи двох та більше студентів.

**Комп'ютерна симуляція (гра)** – це метод навчання, що спирається на використання спеціальних комп'ютерних програм, за допомогою яких можливе віртуальне моделювання бізнес-процесу. Студенти можуть змінювати параметри й дані, приймати рішення та аналізувати наслідки таких рішень. Метою використання даного методу є розвиток системного мислення студентів, їх здібностей до планування, формування вмінь розпізнавати й аналізувати проблеми, порівнювати й оцінювати альтернативи, приймати оптимальні рішення й діяти в умовах обмеженого часу.

**Банки візуального супроводу** сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності.

## 9. Методи контролю

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

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів;

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

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;

виконання індивідуального науково-дослідного завдання.

### **Порядок проведення поточного оцінювання знань аспірантів.**

Оцінювання знань аспірантів 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 обґрунтовувати 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 аспіранта 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.

**Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи аспірантів.** Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи аспірантів, є: глибина і міцність знань, рі-



вень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання лабораторних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, само-реалізація на лабораторних заняттях.

**Модульний контроль** здійснюється у формі комплексної контрольної роботи та містить дві складові: теоретична частина та практична частина. Модульний контроль проводиться у письмовій формі після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та виконані індивідуальні завдання в межах кожного з двох модулів.

Таким чином, після вивчення тем 1-4 (модуль 1) аспіранти виконують **Завдання до модуля 1**; після вивчення тем 5-8 (модуль 2) – **Завдання до модуля 2**.

### **Приклад завдання до модульного контролю за змістовним модулем 1. «Методи та моделі дослідження економічних процесів»**

#### *Завдання 1 (стереотипне)*

1. Кластерний аналіз – це статистичний метод, що дозволяє:
  - а) вивчати відмінності між двома й більше групами об'єктів за декількома змінними одночасно;
  - б) знаходити групи однорідних об'єктів у вибірці даних.
2. Як міра подібності в кластерному аналізі використовується:
  - а) тільки міра відстані;
  - б) тільки коефіцієнти кореляції;
  - в) міра відстані, коефіцієнти кореляції, коефіцієнти асоціативності.
3. Дендрит – це:
  - а) ламана лінія, що з'єднує точки сукупності;
  - б) ламана лінія, що може розгалужуватися й не утворює замкнутих контурів;
  - в) ламана лінія, що може розгалужуватися, що з'єднує кожні дві точки сукупності й не утворює замкнутих контурів.
4. Елементи головної діагоналі матриці відстаней між об'єктами дорівнюють:
  - а) 1;
  - б) 0;
  - в) дисперсіям;
  - г) коефіцієнтам кореляції.
5. Агломеративний метод, у якому відстань між кластерами дорівнює відстані між двома найбільш близькими об'єктами кластерів, використовує процедуру:
  - а) далекого сусіда;

- б) середнього зв'язку;
- в) найближчого сусіда.

6. При використанні дивізімних методів на першому кроці всі об'єкти:

- а) належать одному кластеру;
- б) розглядаються як самостійні кластери.

7. Метод Уорда допускає, що на першому кроці:

- а) всі об'єкти входять в один кластер;
- б) кожен кластер складається з одного об'єкта.

8. Метод К-середніх належить до групи методів:

- а) далекого сусіда;
- б) ієрархічних;
- в) дивізімних;
- г) ітеративних.

9. Радіус  $\rho$  у методі куль визначається за формулою:

- а)  $\rho = \max_s \min_u d_{su}$ , де  $d_{su}$  – відстань між  $s$ -м й  $u$ -м об'єктами;
- б)  $\rho = \max_s d_{su}$ ;
- в)  $\rho = \min_u d_{su}$ .

10. Елемент включається в кулю із заданим радіусом, якщо:

- а)  $d_{su} < \rho$ ;
- б)  $d_{su} = \rho$ ;
- в)  $d_{su} > \rho$ .

11. Ознака, більшим значенням якої відповідають більші значення таксономічного показника,  $\epsilon$ :

- а) дестимулятором;
- б) номінатором;
- в) стимулятором.

12. Факторні навантаження  $a_{ik}$ , отримані в методі головних компонент,  $\epsilon$ :

- 1) відстанню показника  $X_i$  і головної компоненти  $F_k$ ;
- 2) частинними коефіцієнтами кореляції показника  $X_i$  і головної компоненти  $F_k$ ;
- 3) коефіцієнтами коваріації показника  $X_i$  і головної компоненти  $F_k$ .

13. До простих методів факторного аналізу належать методи:

- а) головних факторів;
- б) однофакторна модель Ч. Спірмена;
- в) модель максимальної правдоподібності.

14. Специфічність – це:

- а) частка дисперсії, обумовлена варіабельною специфікою ознаки  $x_j$ ;
- б) частка дисперсії, обумовлена недосконалістю вимірів;
- в) частка дисперсії характерного фактору, без врахування помилки.

15. Метричні методи багатомірного шкалювання ґрунтуються на:

- а) використанні кількісних ознакових характеристик об'єктів;
- б) обробці не кількісних, рангових (або порядкових) даних.

### **Завдання 2 (діагностичне)**

Для опису стану фінансово-економічної діяльності підприємства використали 9 показників. З метою формування фінансової стратегії цього підприємства здійснене зменшення заданого інформаційного простору й визначені два головні фактори (рис. 1).

Необхідно визначити частку сумарної спільності, що вносять ці два загальні фактори й кожен з них окремо (у %), за заданою матрицею факторних навантажень (знаки вагових коефіцієнтів не приводяться). Обчислити частку сумарної дисперсії, що пояснюється кожним із загальних факторів.

		F1	F2
	X1	0,93	0,1
	X2	0,95	0,25
	X3	0,55	0,7
A=	X4	0,8	0,6
	X5	0,27	0,8
	X6	0,5	0,65
	X7	0,76	0,14
	X8	0,25	0,95
	X9	0,81	0,4

Рис. 1. Вихідні дані

### **Завдання 3 (евристичне)**

Завдання. У табл. 9.1 по восьми підприємствах легкої промисловості наведені значення показників рентабельності (x1) і продуктивності праці (x2).

Таблиця 9.1

#### **Вихідні дані**

	1	2	3	4	5	6	7	8
X1	1,95	2,10	0,65	1,45	0,5	0,15	0,75	0,25
X2	6,6	8,1	5,5	9,4	13,2	6,7	5,7	5,2

Необхідно здійснити вибір ієрархічного методу, за допомогою якого можна провести угруповання цих підприємств щодо ефективності результатів їх діяльності.

Як міра подібності об'єктів використати Евклідову відстань, відстань між кластерами визначити за принципом "найближчого сусіда".

Побудувати дендрограму, розрахувати критерій мінімуму суми внутрішньокласових відстаней для різного числа (кластерів) груп підприємств. Зрівняти й зробити висновки про число кластерів. Дати економіч-

ну інтерпретацію отриманим кластерам.

### **Критерії оцінювання за виконання завдання за змістовним модулем 1**

Тестове завдання містить 15 запитань щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни. Оцінка рівня відповідей на тестові завдання розраховується за формулою:

$$\text{Оцінка} = \text{округл}1\left(\frac{\text{кількість вірних відповідей}}{\text{кількість запитань}} \times 2\right), \quad (1)$$

де округл [ ] – функція округлення за загальними правилами.

При оцінюванні практичних завдань модульної контрольної роботи використовуються наступні критерії:

1. 4 бали – аспірант одержує повністю логічно послідовно розв'язане завдання, з повним обґрунтуванням обраного ходу розв'язання й отриманих висновків;

2. 3 бали – якщо завдання розв'язане повністю, але відсутнє економічне обґрунтування, не повністю зроблені висновки;

3. 2 бали – якщо в ході дослідження була допущена логічна помилка, що вплинула на хід розв'язання й остаточні висновки;

4. 1 бал – якщо аспірант зміг тільки запропонувати деякий шлях розв'язання;

5. 0 балів – у випадку, якщо завдання повністю не розв'язано.

Загальний бал за виконання модульної контрольної роботи розраховується як сума балів, отриманих за теоретичну та практичну частини контрольної роботи.

### **Приклад завдання до модульного контролю за змістовним модулем 2. «Інформаційні технології в наукових дослідженнях»**

#### ***Завдання 1.(стереотипне)***

Підготувати матеріал для інфографіки відповідно до теми наукового дослідження.

Результати виконання завдання повинні містити:

1. Напрямок (тему) наукового дослідження аспіранта.

2. Тему інфографіки, пов'язану з темою наукового дослідження.

3. Перелік фактів, на основі яких буде створена інфографіка (простий перелік фактів та факти в табличному вигляді).

### **Завдання 2 (діагностичне)**

Обґрунтувати вибір інструментального засобу для створення інфографіки за критеріями: наявність безкоштовної / платної версії, кількість доступних шаблонів, види створюваних об'єктів, можливості редагування тощо.

Результати виконання завдання повинні містити обґрунтування вибору інструментального засобу для створення інфографіки у вигляді табл. 9.2.

Таблиця 9.2

### Обґрунтувати вибір інструментального засобу для створення інфографіки

Назва характеристики			
Безкоштовна версія			
Платна версія			
Кількість шаблонів			
Види створюваних об'єктів			
Можливості редагування			

### **Завдання 3 (евристичне)**

Створити інфографіку в одному з Інтернет-сервісів.

Результати виконання завдання повинні містити інфографіку, створену в обраному он-лайн сервісі.

### **Критерії оцінювання за виконання завдання за змістовним модулем 2**

В цілому виконана контрольна робота за модулем 2 оцінюється за 10-бальною шкалою. При цьому: завдання 1 – 2 бали, завдання 2 – 3 бали, завдання 3 – 5 балів. При цьому за кожне виконане завдання аспірант отримує такі бали (табл. 9.3).

## Критерії оцінювання виконання завдань модулю 2

Кількість балів за виконання завдання			Критерій оцінювання
Зав.1	Зав.2	Зав.3	
2	3	5	за повністю правильно виконане завдання
2	2	4	за завдання, що виконане з незначними неточностями
1	1	1-3	якщо завдання виконане в цілому правильно, але не повністю або з суттєвими неточностями або помилками
0	0	0	завдання не виконане взагалі

### Критерії оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюється за критеріями:

- 1) актуальність теми, оригінальність виконання;
- 2) самостійність виконання;
- 3) логічність та послідовність викладення матеріалу;
- 4) повнота й глибина розкриття теми;
- 5) обґрунтованість висновків;
- 6) якість оформлення.

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання за **змістовним модулем 1** наведена в табл. 9.3.

Таблиця 9.3

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання

Критерії оцінки	Бали
Актуальність теми, оригінальність виконання	4
Самостійність виконання	4
Логічність та послідовність викладення матеріалу	4
Повнота й глибина розкриття теми	3
Обґрунтованість висновків	3
Оформлення роботи	1
Захист, презентація	1
Підсумковий бал	20

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання за **змістовним модулем 2** наведена в табл. 9.4.

Таблиця 9.4

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання

Критерії оцінки	Бали
Актуальність теми, оригінальність виконання	2
Логічність та послідовність викладення матеріалу	2
Повнота й глибина розкриття теми	2
Обґрунтованість висновків	1
Оформлення роботи	1
Захист, презентація	2
Підсумковий бал	10

## 10. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей аспірантів денної форми навчання наведена в табл. 10.1.

Таблиця 10.1

### Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей

Професійні компетентності	тиждень	Години	Форми навчання	ОЦІНКА рівня сформованості компетентностей		
				Форми контролю	Макс. бал	
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. "Методи та моделі дослідження економічних процесів"</b>						
Здатність складання змістовного опису моделі та принципи застосування моделювання у дослідженні економічних систем, здатність виділяти й аналізувати багатомірні об'єкти в економіці; аналізувати причинно-наслідкові зв'язки в економічних процесах, здатність обирати математичний апарат для побудови моделей класифікації, буду-	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Робота на лекції, КР на 4 тижні
			2	Лабораторне заняття	Завдання 1. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання».	Виконання лабораторних завдань
	СРС	10	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою	Есе на 6 тижні	

вати алгоритми кластер-процедур							
Здатність до побудови моделей класифікації об'єктів на основі методу дискримінантного аналізу	2	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу. Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу	Робота на лекції, КР на 4 тижні	
			2	Лабораторне заняття	Завдання 1. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання».	Виконання лабораторних завдань	5
		СРС	10	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою, виконання ІНДЗ	Есе на 6 тижні	
Здатність здійснювати лінійне упорядкування багатомірних об'єктів на основі методів таксономії, здатність виділяти об'єкти-репрезентанти в однорідних групах	3	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Методи скорочення простору ознак	Робота на лекції, КР на 4 тижні	
			2	Лабораторне заняття	Завдання 2. «Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням».	Виконання лабораторних завдань	5
		СРС	10	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою, виконання ІНДЗ	Есе на 6 тижні	
Здатність використовувати метод головних компонентів для стиску вихідних даних, розробляти математичні моделі виокремлення головних компонентів, здатність аналізувати сутність методів факторного аналізу та багатомірного шкалювання, застосовувати інструментарій методів факторного аналізу і головних компонентів	4	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу	Робота на лекції	
			2	Лабораторне заняття	Завдання 3. «Методи і моделі редукції простору ознак».	Контрольна робота	10
		СРС	10	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою, виконання ІНДЗ	Виконання лабораторних завдань	5
	5	Ауд.	2	Лабораторне заняття	Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу».	Виконання лабораторних завдань	
		СРС	5	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою, виконання	Есе на 6 тижні	



				ІНДЗ			
	6	Ауд.	2	Лабораторне заняття	Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу».	Виконання лабораторних завдань	5
		СРС	10	Підготовка до занять	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою, виконання ІНДЗ	Есе на 6 тижні	20

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях							
Здатність використовувати інформаційні технології в процесі наукової роботи	7	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Робота на лекції	2
			2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів	Захист лабораторної роботи	6
		СРС	14	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання завдання щодо сумісного редагування документів в хмарному середовищі		
Здатність використовувати інформаційні технології в процесі наукової роботи	8	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах	Робота на лекції	2
			2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2. Управління проектом з використанням хмарних сервісів	Захист лабораторної роботи	6
		СРС	14	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання завдання щодо управління проектом		
Здатність використовувати інформаційні технології в процесі наукової роботи	9	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	Робота на лекції	2
			2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	Контрольна робота	5
		СРС	14	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою		

				Виконання завдання щодо створення інфографіки			
Здатність використовувати інформаційні технології в процесі наукової роботи	10	Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень		
			2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	Захист лабораторної роботи	10
		СРС	8	Підготовка до занять	Виконання завдання щодо створення інфографіки	Робота на лекції	2
Здатність застосовувати сучасні програмні продукти, IT-технології та технологічні засоби у професійній діяльності, створювати моделі бізнес-процесів	11	Ауд.	2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця	Захист лабораторної роботи	5
			СРС	7	Підготовка до занять	Виконання завдання щодо створення профілю та пошуку інформації в наукометричній БД та створення цифрового ідентифікатора науковця в системі ORCID	Захист ІНДЗ
		ВСЬОГО годин	150	Загальна максимальна кількість балів за дисципліною			

Розподіл балів у межах тем змістових модулів наведено в табл. 10.2.

Таблиця 10.2

### Розподіл балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота								Дослідницька робота (модуль 1)	Дослідницька робота (модуль 2)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
10	5	5	5	8	8	12	7			
Контрольна робота				Контрольна робота						
5				5						

Примітка. Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.3). Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану та іншої академічної документації.

Таблиця 10.3

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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	

# 11. Рекомендована література

## Змістовий модуль 1.

### Методи та моделі дослідження економічних процесів

#### 1. Основна

1. Боровиков В. П. STATISTICA Статистический анализ и обработка данных в среде WINDOWS / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. – М. : Информационно-издательский дом "Филинь", 1997. – 608 с.

2. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков, – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.

3. Дубров А. М. Многомерные статистические методы / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин; – М. : Финансы и статистика, 1998. – 350 с.

4. Многомерный статистический анализ в экономике : учебн. пособ. для вузов / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер; под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М. : ЮНИТИ – ДАНА, 1999. – 598 с.

5. 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.

#### 2 Додаткова

6. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.

7. Барсегян А. А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.

8. Боровиков В. П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В. П. Боровиков, – 2-е изд. – М.: Компьютер Пресс, 2001. – 301 с.

9. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. – М. : Финансы и статистика,

1997. – 268 с.

10. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXEL: учебн. пособ. / Э. А. Вуколов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2004. – 464 с.

11. Єгоршин О. О. Методи багатомірного статистичного аналізу: навч. посібн. / О. О. Єгоршин, А. М. Зосімов, В. С. Пономаренко. – К. : ІЗМН, 1998. – 208 с.

12. Иберла К. Факторный анализ / К. Иберла. – М. : Статистика, 1980. – 394 с.

13. Кендалл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стьюарт. – М. : Наука, 1986. – 312 с.

14. Кавчук Е. В. Искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы. Учебное пособие / Е. В. Кавчук, Э. Хантер. – Донецк: ДонГУ, 2000. – 200 с.

15. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие / А. Д. Наследов – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.

16. Нейронные сети. *STATISTICA Neural Networks*: Методология и технологии современного анализа данных / под ред. В. П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.

17. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. – М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К<sup>0</sup>", Ростов н/Д :Наука-Спектр, 2009. – 224 с.

18. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании / В. Плюта; – М. : Статистика, 1989. – 173 с.

19. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков и др. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 587 с.

20. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных : учеб. пособие / В. М. Симчера – М.: Финансы и статистика, 2008. – 400 с.: ил.

21. Халафян А. А. STATISTICA 6.0. Статистический анализ данных: учебник / А. А. Халафян – 3-е изд. – М.: ООО "Бином - Пресс", 2007. – 512 с.

### **3. Ресурси мережі Internet**

22. Андерсон Т. Введення в багатомірний статистичний аналіз / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.knigka.org.ua/2007/10/26/vvedenie\\_v\\_mnogomernyj\\_statisticheskij\\_analiz.html](http://www.knigka.org.ua/2007/10/26/vvedenie_v_mnogomernyj_statisticheskij_analiz.html).

23. Годун В. М. Інформаційні системи і технології в статистиці [Електронний ресурс] / В. М. Годун, Н. С. Орленко, М. А. Сендзюк. – Режим доступу : <http://library.if.ua/book/80/5668.html>.

24. Економіко-математичні методи аналізу господарської діяльності / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unicyb.kiev.ua/Library/TEA/3%5B1%5D.pdf>.

25. Практичний досвід інформаційно-аналітичної підтримки процедур розробки і прийняття управлінських рішень / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.ecsor.com.ua/files/conf\\_report\\_2\\_ukr.pdf](http://www.ecsor.com.ua/files/conf_report_2_ukr.pdf).

26. Сервер Государственного комитета статистики Украины / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

27. Сервер Национального банка Украины / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua).

## **Змістовий модуль 2.**

### **Інформаційні технології в наукових дослідженнях**

#### **1. Основна**

28. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных / Р. Крам. – СПб. : Питер, 2015. – 384 с.

29. Лупаренко Л. А. Інструментарій виявлення плагіату в наукових роботах: аналіз програмних рішень [Електронний ресурс] / Л. А. Лупаренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. - Том 40. - №2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&image\\_file\\_name=PDF/ITZN\\_2014\\_40\\_2\\_16.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/ITZN_2014_40_2_16.pdf)

30. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных / Ассоциация научных редакторов и издателей; под общ. ред. О.В. Кирилловой. – М, 2017. – 144 с.

31. О продуктах Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com.ua/intl/ru/about/products/>

## 2. Додаткова

32. Батура Т. В. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития [Электронный ресурс] / Т. В Батура, Ф.А. Мурзин, Д.Ф. Семич // Программные продукты и системы и алгоритмы. - № 1. – 2014. – 22 с. – Режим доступа : <http://swsys-web.ru/cloud-computing-basic-concepts-problems.html>

33. Введение в Mendeley [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.dvfu.ru/library/documents/Mendeley\\_Presentation\\_2015\\_ru.pdf](https://www.dvfu.ru/library/documents/Mendeley_Presentation_2015_ru.pdf)

34. Завдання до лабораторних робіт та методичні рекомендації до їх виконання з навчальної дисципліни «Системний аналіз» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / укл. І. О. Ушакова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 168 с.

35. Инструкция по работе с ORCID [Электронный ресурс] – Режим доступа : [https://www.ranepa.ru/docs/Nauka\\_Konsalting/6\\_instr\\_ORCID.pdf](https://www.ranepa.ru/docs/Nauka_Konsalting/6_instr_ORCID.pdf)

36. Оплачко Е. С. Облачные технологии и их применение в задачах вычислительной биологии / Е. С. Оплачко, Д. М. Устинин, М. Н. Устинин // Математическая биология и биоинформатика. - 2013. -Т. 8. - № 2. -С. 449–466.

37. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии : [монография] / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков ; [под. ред. М. А. Акоева]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 250 с.

38. Руководство по работе с менеджером ссылок Mendeley [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://lit-review.ru/guides/Mendeley\\_guide.pdf](https://lit-review.ru/guides/Mendeley_guide.pdf)

39. Советы молодому ученому: методическое пособие для студентов, аспирантов, младших научных сотрудников и, может быть, не только для них / под. ред. Воробейчика Е.Л. Изд. 3-е, переработ. и дополн. – Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2011. –122 с.

40. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання : метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Шwirка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

41. Тарнавский Г. А. Технологии облачных вычислений в математическом моделировании [Электронный ресурс] / Г. А. Тарнавский // Информационные технологии и вычислительные системы. - 2010. - № 4. - Режим доступа : [http://www.isa.ru/jitcs/images/documents/2010-04/66\\_76.pdf](http://www.isa.ru/jitcs/images/documents/2010-04/66_76.pdf)
42. Таратухина, Ю. В. Деловая коммуникация в сфере информационных технологий: уч. пособие / Ю.В. Таратухина; под общ. ред. С.В. Мальцевой. – Москва : «ART-менеджер», 2011. — 200 с.
43. Хмарні сервіси Microsoft та Google: організація групової проектної роботи студентів ВНЗ / О. Г. Глазунова, О. Г. Кузьмінська, Т. В. Волошина, Т. П. Саяпіна, В. І. Корольчук // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – № 3. – 2014. – С. 199-211.
44. Huth A., Cebula J. The Basics of Cloud Computing. Carnegie Mellon University. 2011. URL: <https://www.us-cert.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf>
45. ORCID — реестр идентификаторов ученых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openscience.in.ua/orcid.html>

### **3. Інформаційні ресурси**

46. Бібліографічний менеджер Mendeley [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.mendeley.com/>
47. Інструментальний засіб Canva [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.canva.com/uk\\_ua/](https://www.canva.com/uk_ua/)
48. Інструментальний засіб Creately [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://creately.com>
49. Інструментальний засіб Easel.ly [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://easel.ly>
50. Інструментальний засіб Infogr.am [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://infogr.am>
51. Інструментальний засіб Piktochart [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://piktochart.com>
52. Наукометрична БД Scopus [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.scopus.com/>
53. Наукометрична БД Web of Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://clarivate.com/products/web-of-science/>
54. Реєстр ідентифікаторів вчених ORCID [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://orcid.org/>



# Додатки

Додаток А  
Таблиця А.1

## Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни за Національною рамкою кваліфікацій України

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів</b>					
<b>Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу</b>					
Здатність будувати алгоритми кластер-процедур.	Оцінки відстані між об'єктами, знання типів задач класифікації без навчання	Знання основних етапів в рішенні задач класифікації і зниження розмірності; задач і методів кластерного аналізу; таксономічних методів статистичної і динамічної оцінки багатомірних об'єктів; методів зниження простору ознак.	Здатність виконувати кластерні процедури та здійснювати класифікацію за ієрархічним та ітеративним методами	Здатність спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами, у тому числі іноземними, щодо питань діяльності підприємства здатність складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами	Уміння до саморозвитку та удосконалення у професійній діяльності; Самостійно приймати ефективні управлінські рішення та відповідати за коректність і адекватність розроблених моделей
<b>Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу</b>					
Здатність до класифікації об'єктів на основі методу дискримінантного аналізу, Здатність здійснювати класифікацію і розпізнавання об'єктів на основі методів з навчанням; проводити порівняльну характеристику методів та моделей розпізнавання	Здатність виконувати класифікацію об'єктів на основі методу класифікації з навчанням	Основні положення дискримінантного аналізу. Дискримінантні функції і їх геометрична інтерпретація. Класифікація при наявності двох навчальних вибірок. Класифікація при наявності навчальних вибірок	Здатність будувати моделі дискримінантної функції, виконувати класифікацію об'єктів на основі дискримінантного аналізу	Ефективно формувати комунікаційну стратегію щодо використання методів дискримінантного аналізу у вирішенні питань діяльності підприємства	Здатність до класифікації об'єктів на основі методу дискримінантного аналізу, Здатність здійснювати класифікацію і розпізнавання об'єктів на основі методів з навчанням; проводити порівняльну характеристику методів та моделей розпізнавання

<b>Тема 3. Методи скорочення простору ознак</b>					
Здатність здійснювати лінійне упорядкування багатомірних об'єктів на основі методів таксономії, Здатність застосовувати методи зниження признакового простору,	Обчислення таксономічного показника оцінки рівня розвитку об'єктів	Лінійне і нелінійне упорядкування багатомірних об'єктів. Таксономічний показник оцінки рівня розвитку. Метод дендритів. Алгоритм побудови дендрита. Дендрограми. Деревя. Локальні операції по деревах	Здатність до побудови таксономічного показника оцінки рівня розвитку, здійснювати лінійне та нелінійне упорядкування багатомірних об'єктів на основі методів редукції, використовувати методи повної та неповної редукції признакового простору для формування обґрунтованої системи показників	Презентувати результати побудови математичних моделей	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення щодо сценаріїв розвитку підприємства. Відповідати за коректність та адекватність розроблених моделей
<b>Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу та багатомірного шкалювання</b>					
Здатність використовувати метод головних компонентів для стиску вихідних даних, розробляти математичні моделі виокремлення головних компонент, Здатність аналізувати сутність методів факторного аналізу та багатомірного шкалювання, застосовувати інструментарій методів факторного аналізу і головних компонент	Визначення структури і статистичне дослідження моделі факторного аналізу.	Сутність моделі факторного аналізу, його основні задачі. Метод головних факторів. Оцінка факторів і задачі класифікації	Здатність побудови моделі головних компонент та інтерпретації сформованої факторної структури; використовувати методи багатомірного шкалювання в соціально-економічних дослідженнях	Здатність обґрунтовувати власну точку зору на завдання на основі сучасного математичного інструментарію	Здатність до подальшого навчання з зокрема, з використанням дистанційних технологій; виконання функцій управління підприємством, пов'язаних з побудовою моделей аналізу розвитку ситуації, підготовка рішень щодо оптимізації діяльності
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях</b>					
<b>Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях</b>					
Здатність використовувати хмарні технології в наукових дослідженнях	Сутність та основні характеристики хмарних технологій	Знання основних хмарних послуг, що використовуються для наукових досліджень	Здатність використовувати хмарні сервіси для сумісної роботи з контентом	Здатність здійснювати комунікації в Інтернет-середовищі	Приймати управлінські рішення щодо організації спільної роботи і ділових комунікацій в середовищі Інтернет
<b>Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проектах</b>					
Здатність використовувати інформаційні технології в науково-дослідних проектах	Сутність та основні характеристики науково-дослідних проектів, основи	Знання основ управління проектами, характеристик інструментальних засобів управління проектами	Здатність обирати і використовувати інструментальні засоби для управління проектами	Здатність здійснювати комунікації при управлінні проектом	Приймати управлінські рішення щодо організації спільної роботи і ділових комунікацій при управлінні проектами

<b>Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень</b>					
Здатність використовувати інформаційні технології для візуалізації та презентації наукових досліджень	Сутність та основні характеристики візуалізації інформації, основні види візуалізації інформації	Знання методів і інструментальних засобів візуалізації інформації	Здатність обирати і використовувати інструментальні засоби для візуалізації інформації	Презентувати результати візуалізації інформації	Здатність до подальшого навчання з застосуванням інформаційних технологій візуалізації інформації
<b>Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень</b>					
Здатність використовувати наукометричні бази даних в наукових дослідженнях та інформаційні технології для перевіряти етичності досліджень	Основні характеристики НБД	Знати основні наукометричні показники	Здатність пошуку і аналізу інформації в НБД	Ефективно формувати комунікаційну стратегію щодо просування своїх наукових праць	Приймати рішення щодо просування наукових праць за допомогою інструментів Інтернет-середовища