

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник керівника  
(проректор з науково-педагогічної роботи)

проф. В. Є. Єрмаченко

« 30 » серпня 20 19 р.

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**  
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	01 "Освіта / Педагогіка", 05 "Соціальні та поведінкові науки", 07 "Управління та адміністрування", 12 "Інформаційні технології", 24 "Сфера обслуговування", 28 "Публічне управління та адміністрування", 29 "Міжнародні відносини"
Спеціальність	011 "Освітні, педагогічні науки", 051 "Економіка", 071 "Облік і оподаткування", 072 "Фінанси, банківська справа та страхування", 073 "Менеджмент", 075 "Маркетинг", 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність", 122 "Комп'ютерні науки", 242 "Туризм", 281 "Публічне управління та адміністрування", 292 "Міжнародні економічні відносини"
Освітній рівень	третій рівень
Освітня програма	"Освітні, педагогічні науки", "Економіка", "Облік і оподаткування", "Фінанси, банківська справа та страхування", "Менеджмент", "Маркетинг", "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність", "Комп'ютерні науки", "Туризм", "Публічне управління та адміністрування", "Міжнародні економічні відносини", "Інженерія програмного забезпечення"
Вид дисципліни	базова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Завідувач кафедри економічної кібернетики	Гур'янова Л.С.
Завідувач кафедри інформаційних систем	Ушакова І.О.

Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2019

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри економічної кібернетики  
Протокол № 1 від 27.08.2019 р.

на засіданні кафедри інформаційних систем  
Протокол № 1 від 30.08.2019 р.

Розробник(-и):

Гур'янова Л. С., д.е.н., проф., кафедра економічної кібернетики  
Клебанова Т. С., д.е.н., проф., кафедра економічної кібернетики  
Ушакова І. О., к.е.н., доцент, кафедра інформаційних систем

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

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

## 1. Вступ

**Анотація навчальної дисципліни.** Необхідною умовою ефективної та успішної наукової діяльності 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 наукових дослідників. 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.

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 необхідною складовою компетентністю сучасного науковця.

**Мета навчальної дисципліни:** 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.

Завданнями вивчення дисципліни є сформулювати у здобувача освітньо-наукового 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.

Курс	2	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	5	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	18
	семінарські, практичні	-
	лабораторні	22
Самостійна робота	110	
Форма підсумкового контролю	залік	

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Економетрика	кваліфікаційна наукова робота
Методологія та організація наукових досліджень	
Інформатика	
Інформаційні системи і технології в управлінні	

## 2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
<p>Компетентність у проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії, прийнятті обґрунтованих рішень, розв'язанні проблем та вирішенні науково-прикладних завдань. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, філософського тлумачення, обґрунтування та економічного доведення отриманих результатів та розуміння сутності досліджуваних соціально-економічних явищ, обґрунтування, постановка та моделювання задач. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел. Здатність використання сучасних інформаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм</p> <p>Здатність аналізувати різноманітні теорії та концепції з предметної сфери наукового дослідження, формулювати відповідні висновки, пропозиції та рекомендації. Здатність виявляти та вирішувати сучасні наукові й практичні проблеми у даній області на підставі переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики. Здатність організувати і проводити дослідницько-інноваційну діяльність, виконувати оригінальні наукові дослідження на високому фаховому рівні, формулювати наукові результати, що створюють нові знання, з використанням прогресивних методів наукового пошуку.</p> <p>Компетентність у використанні сучасних методів моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів у процесі створення нових знань, отриманні наукових та практичних результатів в освітній сфері</p> <p>Здатність використовувати новітні інформаційні технології та інструменти, прогресивні програмні продукти, можливості глобальної мережі Інтернет у процесі продукування нових знань, отримання науково-практичних результатів.</p>	<p>Знання та розуміння сутності завдань порівняльного багатомірного аналізу; основних етапів в рішенні задач класифікації і зниження розмірності; базових понять багатомірного статистичного аналізу; задач і методів кластерного аналізу; таксономічних методів статистичної і динамічної оцінки багатомірних об'єктів; методів зниження признакового простору; методів нейромережевого моделювання та дерев класифікацій; сутності імітаційного, системно-динамічного моделювання.</p> <p>Вміння та навички виділяти й аналізувати багатомірні об'єкти в економіці; будувати алгоритми кластер-процедур; здійснювати лінійне упорядкування багатомірних об'єктів на основі методів таксономії; застосовувати метод дендритів для нелінійного упорядкування об'єктів; виділяти об'єкти-репрезентанти в однорідних групах; визначати агрегатні діагностичні ознаки; використовувати метод головних компонентів для стиску вихідних даних; здійснювати класифікацію об'єктів на основі методів дискримінантного аналізу, нейромережевого моделювання, дерев класифікацій; здійснювати побудову системно-динамічної моделі; використовувати сучасні інформаційні технології для організації спільної роботи, комунікації, роботи з базами знань, вирішення етичних питань, презентації результатів дослідження.</p> <p>Знання та розуміння загальних понять та етапів математичного моделювання соціально-педагогічних систем і процесів; основ оптимального (математичного) програмування; сутності методів математико-статистичного аналізу та прогнозування динаміки розвитку суб'єктів освітньої діяльності; вирішення завдань на основі сформульованих моделей як аналітичними методами, так і з використанням ЕОМ; дослідження широкого класу типових і прикладних задач прийняття рішень.</p> <p>Знання та розуміння загальних статистичних методів та методів економікоматематичного моделювання освітніх процесів. Вміння оцінювати, моделювати освітні процеси, формувати рекомендації щодо напрямів розвитку системи вищої освіти.</p> <p>Уміння використовувати знання хмарних технологій в наукових дослідженнях, знання інформаційних технологій в ділових комунікаціях, управлінні науково-дослідними проектами. Уміння використовувати інформаційні технології для візуалізації та презентації наукових досліджень. Уміння користуватися наукометричними базами даних в наукових дослідженнях. Уміння використовувати інформаційні технології для перевірки етичності наукових досліджень</p>

### 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, імпакт-фактор, CiteScore, SCImago Journal Rank (SJR), квартиль. 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

#### **Теми лабораторних робіт**

1. Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання.
2. Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням.
3. Методи і моделі редукції простору ознак.
4. Методи і моделі факторного аналізу.
5. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів.
6. Управління проектом з використанням хмарних сервісів.
7. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів.
8. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця.

#### **4. Порядок оцінювання результатів навчання**

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, рівень 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, самореалізація 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.

Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою (таб.).

#### Розподіл балів за тижнями

(засоби оцінювання згідно з технологічною картою)

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Семінарські заняття	Перевірка есе	Презентація	Експрес-опитування	Тестування	Письмова контрольна робота	Колоквіум	Усього
Змістовий модуль 1.	Тема 1	1 тиждень	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
	Тема 2	2 тиждень	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
	Тема 3	3 тиждень	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
	Тема 4	4 тиждень	-	-	5	-	20	-	-	-	5	-	30
Змістовий модуль 2.	Тема 5	5 тиждень	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	8
	Тема 6	6 тиждень	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	8
	Тема 7	7 тиждень	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7

	Тема 8	8 тиждень	2	-	10	-	-	-	-	-	-	-	12
		9 тиждень	-	-	5	-	-	10	-	-	-	-	15
Усього			8	-	52		20	10	-	-	10	-	100

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.).

Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності та іншої академічної документації.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

## 5. Рекомендована література

### Змістовий модуль 1.

#### Методи та моделі дослідження економічних процесів

##### 5.1. Основна

1. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (6,61 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 271 с.
2. 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.
3. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков, – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
4. Гур'янова Л.С. Економетрика. Навчальний посібник / Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Сергієнко О.А., Прокопович С.В. - Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 389 с.
5. Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с.
6. Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 252 с.
7. 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.

8. Дубров А. М. Многомерные статистические методы / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин; – М. : Финансы и статистика, 1998. – 350 с.
9. Клебанова Т.С. Прогнозування соціально-економічних процесів. Навчальний посібник / Клебанова Т.С., Курзенев В.А., Наумов В. М., Гур'янова Л.С. та ін. - Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.
10. 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.

## 5.2 Додаткова

11. Brumnik R. Simulation of Territorial Development Based on Fiscal Policy Tools / R. Brumnik, T. Klebanova, L. Guryanova, S. Kavun, O. Trydid // *Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 843976, 14 pages, doi:10.1155/2014/843976 <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/843976/>
12. Guryanova L.S. Econometric modelling the mechanism of financial regulation of regional development / L.S. Guryanova, T.S. Klebanova, V.S. Gvozdytskiy // *Actual problems of economics*. – 2015. – №173.
13. Guryanova L.S. Models for the analysis of the state's financial security indicators dynamics / L.S. Guryanova, T.S. Klebanova, S.V. Milevskiy, V.V. Nepomnyaschiy, O.A. Rudachenko // *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 2017, 1(22) <http://fkd.org.ua/article/view/110179/105448>
14. Guryanova Lidiya S. Modeling the financial strategy of the enterprise in an unstable environment / Lidiya S. Guryanova, Tamara S. Klebanova, Tetiana N. Trunova // «ECONOM; STUDIES» journal, 2017, issue 3 Available from: <https://www.iki.bas.bg/en/economic-studies-journal-0>
15. Tatar Maryna. Complex of management models of the enterprise competitiveness for steel industry in the currency instable environment / Tatar Maryna, Sergienko Olena, Kavun Sergii, Guryanova Lidiya// «ECONOMIC STUDIES» journal, 2017, issue 5 Available from: <https://www.iki.bas.bg/en/economic-studies-journal-0>
16. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
17. 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.
18. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 268 с.
19. Боровиков В. П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В. П. Боровиков, – 2-е изд. – М.: Компьютер Пресс, 2001. – 301 с.
20. 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.
21. Єгоршин О. О. Методи багатомірного статистичного аналізу: навч. посібн. / О. О. Єгоршин, А. М. Зосімов, В. С. Пономаренко. – К. : ІЗМН, 1998. – 208 с.
22. Иберла К. Факторный анализ / К. Иберла. – М. : Статистика, 1980. – 394 с.
23. Кавчук Е. В. Искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы. Учебное пособие / Е. В. Кавчук, Э. Хантер. – Донецк: ДонГУ, 2000. – 200 с.
24. Кендалл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стюарт. – М. : Наука, 1986. – 312 с.
25. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования.

- Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие / А. Д. Наследов – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.
26. 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.
  27. 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.
  28. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании / В. Плюта; – М. : Статистика, 1989. – 173 с.
  29. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков и др. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 587 с.
  30. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных : учеб. пособие / В. М. Симчера – М.: Финансы и статистика, 2008. – 400 с.: ил.
  31. Халафян А. А. *STATISTICA 6.0*. Статистический анализ данных: учебник / А. А. Халафян – 3-е изд. – М.: ООО "Бином - Пресс", 2007. – 512 с.

### 5.3. Ресурси мережі Internet

32. Андерсон Т. Введення в багатомірний статистичний аналіз / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.knigka.org.ua/2007/10/26/vvedenie\\_v\\_mnogomernyyj\\_statisticheskijj\\_analiz.html](http://www.knigka.org.ua/2007/10/26/vvedenie_v_mnogomernyyj_statisticheskijj_analiz.html).
33. 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>.
34. Економіко-математичні методи аналізу господарської діяльності / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unicyb.kiev.ua/Library/TEA/3%5B1%5D.pdf>.
35. Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях. Сайт ПНС ХНЕУ ім. С. Кузнеця [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/enrol/index.php?id=4453>
36. Національна бібліотека України ім. Вернадського – [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)
37. 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).
38. Сайт Державної служби статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
39. Сайт Національного банку України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua).

## Змістовий модуль 2.

### Інформаційні технології в наукових дослідженнях

#### 5.4 Основна

1. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных / Р. Крам. – СПб. : Питер, 2015. – 384 с.
2. 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)

3. 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.

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

#### 5.5 Додаткова

5. 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>

6. 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)

7. 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.

8. 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)

9. 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.

10. 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.

11. 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)

12. 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.

13. 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. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

14. 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)

15. 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.

16. 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.

17. 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>

18. ORCID — реестр идентификаторов ученых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openscience.in.ua/orcid.html>

## 5.6 Інформаційні ресурси

19. Бібліографічний менеджер Mendeley [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.mendeley.com/>

20. Інструментальний засіб Canva [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.canva.com/uk\\_ua/](https://www.canva.com/uk_ua/)

21. Інструментальний засіб Creately [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://creately.com>

22. Інструментальний засіб Easel.ly [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://easel.ly>

23. Інструментальний засіб Infogr.am [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://infogr.am>

24. Інструментальний засіб Piktochart [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://piktochart.com>

25. Наукометрична БД Scopus [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.scopus.com/>

26. Наукометрична БД Web of Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://clarivate.com/products/web-of-science/>

27. Реєстр ідентифікаторів вчених ORCID [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://orcid.org/>