

(Ф 03.02 - 101)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної
роботи

_____ А. Гудманян
«__» _____ 2020р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних»

Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність: 051 «Економіка»
Освітньо-професійна програма: «Економічна кібернетика»
«Цифрова економіка»

Курс -1 Семестр - 2

Лекції	– 17	Диференційований залік – 2 семестр
Лабораторні заняття	– 34	
Самостійна робота	– 69	
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 120/4	

Розрахунково-графічна робота (1) – 2 семестр

Індекс РМ - 6 - 051 / 17 – 3.1.13

СМЯ НАУ РП 11.01.02-01-2020



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
"Інструментальні засоби статистичного та
інтелектуального аналізу даних"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 11.01.02 – 01-2020

Стор. 2 із 15

Робочу програму дисципліни «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану № РМ-6-051/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 051 «Економіка» та освітньо-професійною програмою «Економічна кібернетика», «Цифрова економіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри економічної кібернетики _____ Д. Квашук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри за спеціальністю 051 «Економіка» та освітньо-професійною програмою «Економічна кібернетика» – кафедри економічної кібернетики, протокол № 5 від 2.04.2020 р.

Завідувач кафедри _____ Н. Іванченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету економіки та бізнес адміністрування, протокол № _____ від « _____ » _____ 2020 р.

Голова НМРР _____

УЗГОДЖЕНО
Декан ФЕБА

_____ С. Петровська
« _____ » _____ 2020 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник I



ЗМІСТ

	стор.
1. Вступ	4
1.1 Пояснювальна записка.....	4
1.2 Програма початкової дисципліни.....	5
2 Зміст навчальної дисципліни	6
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	6
2.2 Лекційні заняття, їх тематика і обсяг.....	7
2.3 Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг.....	7
2.4 Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг.....	8
2.5 Розрахунково-графічна робота.....	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання.....	9
3.2 Рекомендована література	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....	10
4.1 Методи контролю та схема нарахування балів.....	10



1. ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 13.07.17 №106/роз.

1.1 Пояснювальна записка

Заплановані результати

Місце дисципліни в системі підготовки фахівця.

Дана навчальна дисципліна «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують економічний профіль фахівця в області Data Science.

Метою викладання дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів до вивчення систем обробки даних та принципів статистичного та інтелектуального аналізу даних на основі методів та алгоритмів Data Mining.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- дослідження технологій зберігання та організації даних;
- оволодіння методами та алгоритмами Data Mining;
- дослідження процесів виявлення знань;
- дослідження принципів побудови сховищ даних.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен **набути такі компетентності:**

- методи та технології статистичного та інтелектуального аналізу даних;
- методи реалізації OLAP та Data Mining технологій.

Вміти:

- самостійно застосовувати алгоритми Data Mining при обробці даних;
- самостійно розробляти та будувати моделі сховищ даних;
- самостійно проводити аналіз даних для виявлення знань;
- самостійно використовувати OLAP-систему при обробці баз даних.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Нечіткі системи управління економікою», «Математичні методи і моделі ринкової економіки» та є базою для базиою для написання магістерської роботи.

1.2 Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Статистичний аналіз даних»



– навчального модуля №2 «Інтелектуальний аналіз даних», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль №1 «Статистичний аналіз даних».

- **Тема 2.1.1.** Основи статистичного аналізу даних..
- Основні поняття. Методи збору і підготовки вихідного набору даних.
- **Тема 2.1.2.** Методи первісної обробки даних.
- Методи первісної обробки даних. Методи дослідження структури даних: візуалізація та автоматичне групування даних.
- **Тема 2.1.3.** Кластерний аналіз.
- Кластерний аналіз. Ієрархічна та секційна кластеризації. Методи кластеризації. Растрова кластеризація об'єктів. Лінійний дискримінантний аналіз. Побудова канонічних та класифікаційних функцій.
- **Тема 2.1.4.** Регресійний, кореляційний та дисперсійний аналіз.
- Кореляційний і регресійний аналіз даних. Множинний регресійний аналіз. Лінійна множинна регресійна модель. Дисперсійний аналіз. Прогнозування.

Модуль №2 «Інтелектуальний аналіз даних».

- **Тема 2.2.1.** Методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining).
- Базові методи. Підготовка початкових даних. Нечітка логіка. Нейронні мережі. Задачі Data Mining. Процес Data Mining.
- **Тема 2.2.2.** Стандарти та інструменти Data Mining.
- Стандарт CWM. Стандарт CRISP. Стандарт PMML. Структури та задачі стандартів. Інші стандарти Data Mining.
- **Тема 2.2.3.** OLAP-системи.
- Багатовимірна модель даних. Визначення OLAP-системи. Архітектура OLAP-системи. Концептуальні багатовимірні представлення. Правила Кодда.
- **Тема 2.2.4.** Пошук асоціаційних правил. Метод Аргіогі.
- Асоціаційні правила. Сіквенціальний аналіз. Різновиди задач пошуку асоціаційних правил. Метод Аргіогі. Різновиди методу Аргіогі.



2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Структура навчальної дисципліни

2.1.1 Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
2 семестр					
Модуль №1 «Статистичний аналіз даних»					
1.1	Основи статистичного аналізу даних.	12	2	2 2	6
1.2	Методи первісної обробки даних.	12	2	2 2	6
1.3	Кластерний аналіз.	12	2	2 2	6
1.4	Регресійний, кореляційний та дисперсійний аналіз.	12	2	2 2	6
1.5	Модульна контрольна робота №1	8	-	2	6
Усього за модулем №1		56	8	18	30
Модуль №2 «Інтелектуальний аналіз даних»					
2.1	Методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining).	13	2	2 2	7
2.2	Стандарти та інструменти Data Mining.	13	2	2 2	7
2.3	OLAP-системи.	13	2	2 2	7
2.4	Пошук асоціаційних правил. Метод Apriori.	10	2	2 2	4
2.5	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10
2.6	Модульна контрольна робота №2	5	1	-	4
Усього за модулем №2		64	9	16	39
Всього за навчальною дисципліною		120	17	34	69




2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
2 семестр			
Модуль №1 «Статистичний аналіз даних»			
1.1	Основи статистичного аналізу даних.	2	3
1.2	Методи первісної обробки даних.	2	4
1.3	Кластерний аналіз.	2	4
1.4	Регресійний, кореляційний та дисперсійний аналіз.	2	4
Усього за модулем № 1		8	15
Модуль №2 «Інтелектуальний аналіз даних»			
2.1	Методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining).	2	3
2.2	Стандарти та інструменти Data Mining.	2	4
2.3	OLAP-системи.	2	4
2.4	Пошук асоціаційних правил. Метод Apriori.	2	4
2.5	Модульна контрольна робота №2	1	4
Усього за модулем № 2		9	19
Усього за навчальною дисципліною		17	34

2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		ЛЗ	СРС
1	2	3	4
2 семестр			
Модуль №1 «Статистичний аналіз даних»			
1.1	Основи статистичного аналізу даних.	2 2	3
1.2	Методи первісної обробки даних.	2 2	2
1.3	Кластерний аналіз.	2 2	2
1.4	Регресійний, кореляційний та дисперсійний аналіз.	2 2	2
1.5	Модульна контрольна робота №1	2	6
Усього за модулем № 1		18	15
Модуль №2 «Інтелектуальний аналіз даних»			
2.1	Методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining).	2 2	2
2.2	Стандарти та інструменти Data Mining.	2 2	2
2.3	OLAP-системи.	2 2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02 – 01-2020
		Стор. 8 із 15	

1	2	3	4
2.4	Пошук асоціаційних правил. Метод Аргіогі.	2 2	4
Усього за модулем № 2		16	10
Усього за навчальною дисципліною		34	25

2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1	2	3
2 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2	Підготовка до лабораторних занять	19
3	Підготовка до модульних контрольних робіт	10
4	Розрахунково-графічна робота	10
Усього за 2 семестр		69
Усього за навчальною дисципліною		69

2.4. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконуються у другому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у другому семестрі.

Розрахунково-графічна робота виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №2 «Технології Data Mining та OLAP».

Конкретна мета завдання міститься, в залежності від варіанту завдання, в адаптації, навчанні та налаштуванні параметрів нейронних мереж та застосування до них методів Data Mining.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР, – 10 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Методами навчання дисципліни «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» є способи спільної діяльності й спілкування викладача і студентів, що забезпечують вироблення позитивної мотивації навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду майбутніх фахівців.

Залежно від джерела знань, під час навчальних занять, як практичних, так і лекційних, використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення,



бесіда, дискусія, діалог), наочні (демонстрація, ілюстрація), практичні (рішення задач, ділові ігри).

За характером пізнавальної діяльності, при вивченні дисципліни «Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних» використовуються: пояснювально-наочний проблемний виклад; частково-пошуковий та дослідницький методи.

За місцем в структурній діяльності використовуються:

- методи організації й здійснення навчальної діяльності, що поєднує словесні, наочні і практичні методи; репродуктивні й проблемно-пошукові; методи навчальної роботи під керівництвом викладача й методи самостійної роботи студентів;

- методи стимулювання й мотивації навчальної роботи, що об'єднали в собі пізнавальні ігри, навчальні дискусії, моделювання рольових ситуацій, створення ситуацій успіху в навчальній роботі, пред'явлення вимог і метод заохочення;

- методи контролю й самоконтролю за навчальною діяльністю: методи усного, письмового контролю; індивідуального, тематичного і систематичного контролю.

3.2 Рекомендована література

Базова література

3.1.1. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И. И. – Методы и модели анализа данных OLAP и Data Mining – СПб.: БВХ–Петербург, 2011, – 336с.: ил.

3.1.2. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И. И. – Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP – СПб.: БВХ–Петербург, 2009, – 384с.: ил.

3.1.3. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+ CD). — СПб.: Изд. Питер, 2009. — 624 с.

3.1.4. Журавлёв Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. — М.: Изд. «Фазис», 2006. — 176 с. — ISBN 5-7036-0108-8.

3.1.5. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. — 382 с. — ISBN 5-9556-0064-7.

3.1.6. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. Интеллектуальный анализ даних (дейтамайнінг): Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2007. — 376 с.


3.1.7. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. — 3rd Edition. — Morgan Kaufmann, 2011. — P. 664. — ISBN 9780123748560.

Допоміжна література

3.1.8. Спирли Эрик – Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка и реализация. Том 1 – .: Пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 400с.: ил.

3.3.Інформаційні ресурси в Інтернеті

Harth, N. Anagnostopoulos, C. (2020) Edge-centric Efficient Regression Analytics. In: 2020 IEEE International Conference on Edge Computing (EDGE), San

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02 – 01-2020
		Стор. 10 із 15	

Francisco, CA, USA, 02-07 Jul 2020, Available at:
<http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

Jeffrey Stanton, Syracuse University (2017) Data Science, link
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.

4. РЕЙТИНГОВА ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМА НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.


Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

2 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мак кількіс ть балів
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
Виконання завдань експрес контролю на лабораторних заняттях (4б.х4)	16 (сумарна)	Виконання завдань експрес контролю на лабораторних заняттях (4б.х4)	16 (сумарна)	88
Виконання завдань під час лабораторних занять (розв'язання завдань, доповнення тощо) (3б.х4)	12 (сумарна)	Виконання завдань під час практичних занять (розв'язання завдань, доповнення тощо) (3б.х4)	12 (сумарна)	
		Виконання РГР	12	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 17 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 24 бали</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	
Усього за модулем №1	38	Усього за модулем №2	50	
Семестровий диференційований залік				12
Усього за 2 семестр				100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02 – 01-2020
		Стор. 11 із 15	

Таблиця 4.2

**Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи
у балах оцінкам за національною шкалою**

Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання завдань експрес контролю на практичних заняттях	Виконання завдань під час практичних занять (розв'язання завдань, доповнення тощо)	Виконання домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
4	3	11-12	9-10	Відмінно
3	2,5	9-10	8	Добре
2,5	2	7-8	6-7	Задовільно
менше 2,5	менше 2	менше 7	менше 6	Незадовільно


4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

**Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки
в балах оцінці за національною шкалою**

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
34 -38	45-50	Відмінно
29-33	38-44	Добре
23-28	30-37	Задовільно
менше 23	менше 30	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02 – 01-2020
		Стор. 12 із 15	

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність залікової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
12	Відмінно
10	Добре
8	Задовільно
-	-

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6


Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Інструментальні засоби статистичного та інтелектуального аналізу даних"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02 – 01-2020
		Стор. 13 із 15	

семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				