

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. декана економічного факультету
В.М. Гельман
2024 р.


СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
DATA MINING
підготовки магістрів
денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма *Економічна кібернетика, Міжнародна економіка, Управління персоналом та економіка праці, Економіка та управління ринком землі*
спеціальності *051 Економіка*
галузі знань *05 Соціальні та поведінкові науки*

ВИКЛАДАЧ: Очеретін Д. В., к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики


Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри економічної
кібернетики

Протокол № 1 від “28” серпня 2024 р.
Завідувач кафедри економічної кібернетики


_____ Н.К. Максишко

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми


_____ І.В. Козін

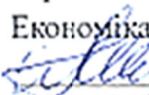
Гарант освітньо-професійної програми
Міжнародна економіка


_____ Ю.О. Кусакова

Гарант освітньо-професійної програми
Управління персоналом та економіка
праці


_____ В.М. Гельман

Гарант освітньо-професійної програми
Економіка та управління ринком землі


_____ О.В. Гамова

2024 рік



Зв'язок з викладачем:

E-mail: ocheretin_dv@np.znu.edu.ua

Телефон: за особистим запитом

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4735>

Інші засоби зв'язку: Telegram (посилання-запрошення у групу у нульовій секції дисципліни у Moodle ЗНУ)

Кафедра: економічної кібернетики, ауд. 113, 5 корпус ЗНУ

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Data Mining» є формування системи фундаментальних знань щодо процесу виокремлення, дослідження та моделювання великих обсягів даних для виявлення невідомих до цього структур з застосуванням статистичних та математичних методів.

Об'єктом вивчення дисципліни є інтелектуальний аналіз даних за допомоги мови програмування для статистичної обробки даних R.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є застосування методів інтелектуального аналізу даних за допомоги мови програмування для статистичної обробки даних R.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Data mining» є: вивчення основних понять Data mining, класифікації методів та стадій Data mining, завдань Data mining; формування у студентів знань та вмінь статистичної обробки даних мовою програмування R.

Навчання за цим курсом передбачає використання спеціального програмного забезпечення: мова програмування для статистичної обробки даних R та IDE середовища RStudio (<https://posit.co/download/rstudio-desktop>).

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	3 -й	–
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість годин	150	
Лекційні заняття	22 год.	–
Лабораторні заняття	10 год.	–
Самостійна робота	118 год.	–
Консультації	розклад проведення консультацій розміщено у нульовій секції дисципліни у Moodle ЗНУ, формат проведення – дистанційно у Zoom	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	



Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4735
---	---

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>ЗК-08 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні</p> <p>СК-03 Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки</p> <p>СК-04 Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження</p> <p>СК-06 Здатність формулювати професійні задачі в сфері економіки та розв'язувати їх, обираючи незалежні напрями і відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси</p> <p>СК-09 Здатність застосовувати науковий підхід до формування та виконання ефективних проектів у соціально-економічній сфері</p>	<p>Репродуктивні методи (лекція, пояснення, робота з методичними матеріалами).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Дискусійні методи (мозковий штурм, методи кейсів, групова робота)</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю: усний, письмовий.</p> <p>Практичні методи (лабораторні та контрольні завдання).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лабораторні завдання; – теоретичне тестування; – залік.
<p>ПРН-01 Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем</p> <p>ПРН-05 Дотримуватися принципів академічної доброчесності</p> <p>ПРН-07 Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропонувані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень</p> <p>ПРН-08 Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань</p> <p>ПРН-09 Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень</p>		



ПРН-10 Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами		
ПРН-11 Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття про Data Mining

Тема 1. Data Mining як мультидисциплінарна галузь

Зміст терміна «Data Mining». Поняття статистики. Поняття машинного навчання. Поняття штучного інтелекту. Розвиток технології баз даних. Поняття Data Mining. Data Mining як частина ринку інформаційних технологій: класифікація аналітичних систем, думки експертів про Data Mining. Проблеми технології Data Mining. Відмінності Data Mining від інших методів аналізу даних. Існуючі підходи до аналізу.

Тема 2. Набір даних та їх атрибутів

Поняття про дані у широкому розумінні. Набір даних та їх атрибутів. Змінна. Значення. Генеральна сукупність. Вибірка. Параметри. Статистики. Гіпотези. Вимірювання. Числові та символічні змінні. Дискретні та неперервні дані. Шкали: номінальна, порядкова, інтервальна, відносна, діхотомічна. Типи наборів даних. Табличні дані. Графічні дані. Формати зберігання даних. Основні положення баз даних. Системи управління базами даних (СУБД). Вимоги до СУБД. Класифікація видів даних. Метадані.

Змістовий модуль 2. Методи, стадії та завдання Data Mining

Тема 3. Методи та стадії Data Mining

Класифікація стадій Data Mining. Класифікація методів Data Mining. Статистичні методи Data Mining. Кібернетичні методи Data Mining. Властивості методів Data Mining.

Тема 4. Завдання Data Mining. Інформація та знання

Завдання Data mining: класифікація, кластеризація, асоціація, послідовна асоціація, прогнозування, оцінювання, аналіз зв'язків, візуалізація. Класифікація завдань Data mining: за стратегіями: навчання з вчителем, навчання без вчителя, інші. Класифікація завдань Data mining в залежності від моделей, що використовуються: описові, прогнозуючі. Розподіл завдань Data mining: автоматичне дослідження та відкриття (вільний пошук), пояснення та опис, зв'язок понять, Поток «від даних до рішень». Поток «від завдання до додатку». Інформація. Властивості інформації. Знання та їх властивості.

Змістовий модуль 3. Метод пошуку асоціативних правил

Тема 5. Метод пошуку асоціативних правил

Сфери застосування асоціативних правил. Завдання аналізу ринкового кошика. Транзакційна база даних. Визначення та характеристики асоціативних правил. Межі підтримки та достовірності асоціативного правила. Алгоритм Apriori та його різновиди. Програмні засоби реалізації методу пошуку асоціативних правил. Реалізація методу пошуку асоціативних правил у пакеті arules середовища R.

Змістовий модуль 4. Метод кластерного аналізу



Тема 6. Метод кластерного аналізу

Поняття про кластерний аналіз. Завдання кластерного аналізу. Методи кластерного аналізу: ієрархічні та неієрархічні. Міри подібності: квадрат евклідової відстані, Манхеттінська відстань, відстань Чебишева, відсоток незгоди. Методи об'єднання або зв'язку. Алгоритм k-середніх. Перевірка якості кластеризації.

Змістовий модуль 5. Метод дерева рішень

Тема 7. Метод дерева рішень

Застосування методу дерева рішень для завдань класифікації та прогнозування. Переваги дерев рішень. Процес конструювання дерева рішень. Критерій розщеплення. Зупинка побудови дерева. Скорочення дерева або відсікання гілок. Алгоритми, що реалізують дерева рішень.

Змістовий модуль 6. Методи штучних нейронних мереж

Тема 8. Метод штучних нейронних мереж

Завдання Data mining, що вирішуються з допомогою штучних нейронних мереж. Елементи нейронних мереж. Архітектура нейронних мереж. Навчання нейронних мереж. Моделі нейронних мереж: одношаровий та багатшаровий перцептрон. Програмне забезпечення для роботи з нейронними мережами. Карти Кохонена, що самоорганізуються.

Змістовий модуль 7. Метод дискримінантного аналізу

Тема 9. Метод дискримінантного аналізу

Проблеми дискримінантного аналізу. Дискримінантний факторний аналіз. Геометричний прогнозний дискримінантний аналіз. Ймовірнісний дискримінантний аналіз. Вимірювання якості моделі: лямбда Уїлкса, коефіцієнт детермінації, скорегований коефіцієнт детермінації. Дискримінантний аналіз якісних змінних (метод DISQUAL). Переваги та недоліки дискримінантного аналізу.

Змістовий модуль 8. Метод аналізу часових рядів

Тема 10. Метод аналізу часових рядів

Послідовність етапів регресійного аналізу. Завдання регресійного аналізу. Тренд, сезонність та цикл. Точність прогнозу часових рядів. Види прогнозів часових рядів. Методи прогнозування часових рядів. Однофакторна лінійна регресія в середовищі R. Множинна лінійна регресія у середовищі R.



4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекція 1	Тема 1. Data Mining як мультидисциплінарна галузь	2	–	<i>тиждень 1</i>
Лекція 2	Тема 2. Набір даних та їх атрибутів	2	–	<i>тиждень 2</i>
Лабораторне заняття 1	Тема. Завантаження даних та їх візуалізація на мові R	2	–	<i>тиждень 2</i>
Лекція 3	Тема 3. Методи та стадії Data Mining	2	–	<i>тиждень 3</i>
Лекція 4	Тема 4. Завдання Data Mining. Інформація та знання	2	–	<i>тиждень 4</i>
Лабораторне заняття 2	Тема. Оцінка статистичних характеристик на мові R	2	–	<i>тиждень 4</i>
Лекція 5	Тема 5. Метод пошуку асоціативних правил	2	–	<i>тиждень 5</i>
Самостійна робота	Тема. Пошук асоціативних правил на мові R	28	–	<i>тиждень 5</i>
Лекція 6	Тема 6. Метод кластерного аналізу	2	–	<i>тиждень 6</i>
Лабораторне заняття 3	Тема. Кластерний аналіз на мові R	2	–	<i>тиждень 6</i>
Лекція 7	Тема 7. Метод дерева рішень	2	–	<i>тиждень 7</i>
Самостійна робота	Тема. Метод дерева рішень на мові R	28	–	<i>тиждень 7</i>
Лекція 8	Тема 8. Метод штучних нейронних мереж	2	–	<i>тиждень 8</i>
Лекція 9	Тема 8. Метод штучних нейронних мереж	2	–	<i>тиждень 8</i>
Лабораторне заняття 4	Тема. Штучні нейронні мережі на мові R	2	–	<i>тиждень 9</i>
Лекція 10	Тема 9. Метод дискримінантного аналізу	2	–	<i>тиждень 10</i>
Самостійна робота	Тема. Дискримінантний аналіз на мові R	28	–	<i>тиждень 10</i>
Лекція 11	Тема 10. Метод аналізу часових рядів	2	–	<i>тиждень 10</i>



Лабораторне заняття 5	Тема. Аналіз часових рядів на мові R	2	–	тиждень 11
Самостійна робота	Індивідуальне практичне завдання	34	–	щотижня

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторне заняття 1	Лабораторна робота 1	Теоретичні питання за темою 1	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал. (тиждень 2)	1
		Виконання лабораторної роботи 1 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Лабораторна робота полягає у завантаженні даних та їх візуалізації на мові R - 2 бали: студент повністю виконав практичне завдання; - 1 бал: студент частково виконав практичне завдання; - 0 балів: студент не виконав практичне завдання. (тиждень 2)	2
		Тестування за темою 1 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 2)	2
		Тестування за темою 2 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою	2



			складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 2)	
Лабораторне заняття 2	Лабораторна робота 2	Теоретичні питання за темою 3	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал. (тиждень 4)	1
		Виконання лабораторної роботи 2 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Завданням лабораторної роботи є оцінка статистичних характеристик на мові R - 2 бали: студент повністю виконав практичне завдання; - 1 бал: студент частково виконав практичне завдання; - 0 балів: студент не виконав практичне завдання. (тиждень 4)	2
		Тестування за темою 3 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 4)	2
		Тестування за темою 4 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 4)	2
Самостійна робота 1	Лабораторна робота 3	Теоретичні питання за темою 5 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач	1



			задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал. (тиждень 5)	
		Виконання лабораторної роботи 3 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Завданням лабораторної роботи є побудова асоціативних правил на мові R. Лабораторна робота складається з 3 завдань. Правильне виконання одного завдання оцінюється у 1 бал. (тиждень 5)	3
		Тестування за темою 5 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 5)	2
Лабораторне заняття 3	Лабораторна робота 4	Теоретичні питання за темою 6	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал.	1
		Виконання лабораторної роботи 4 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Завданням лабораторної роботи є проведення кластерного аналізу на мові R. Лабораторна робота складається з 6 завдань. Правильне виконання одного завдання оцінюється у 1 бал.	6



		Тестування за темою 6 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 3 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.	3
Самостійна робота 2	Лабораторна робота 5	Теоретичні питання за темою 7	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал. (тиждень 7)	1
		Виконання лабораторної роботи 5 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Завданням лабораторної роботи є побудова дерева рішень на мові R - 2 бали: студент повністю виконав практичне завдання; - 1 бал: студент частково виконав практичне завдання; - 0 балів: студент не виконав практичне завдання. (тиждень 7)	2
		Тестування за темою 7 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 3 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 7)	3
Лабораторне заняття 4	Лабораторна робота 6	Теоретичні питання за темою 8	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал. (тиждень 9)	1



		<p>Виконання лабораторної роботи 6 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8</p>	<p>Завданням лабораторної роботи є побудова штучних нейронних мереж на мові R Лабораторна робота складається з 6 завдань. Правильне виконання одного завдання оцінюється у 1 бал. (тиждень 9)</p>	6
		<p>Тестування за темою 8 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8</p>	<p>Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал. (тиждень 9)</p>	2
Самостійна робота 3	Лабораторна робота 7	<p>Теоретичні питання за темою 9</p>	<p>Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал.</p>	1
		<p>Виконання лабораторної роботи 7 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8</p>	<p>Завданням лабораторної роботи є проведення дискримінантного аналізу на мові R Лабораторна робота складається з 3 завдань. Правильне виконання одного завдання оцінюється у 1 бал.</p>	3
		<p>Тестування за темою 9 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8</p>	<p>Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.</p>	2

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Data Mining



Лабораторне заняття 5	Лабораторна робота 8	Теоретичні питання за темою 10	Теоретичні знання студента оцінюються в 1 бал, викладач задає одне теоретичне питання, правильна відповідь на яке дозволяє отримати студенту 1 бал.	1
		Виконання лабораторної роботи 8 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Завданням лабораторної роботи є аналіз часових рядів на мові R Лабораторна робота складається з 6 завдань. Правильне виконання одного завдання оцінюється у 1 бал.	6
		Тестування за темою 10 Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за темою складається з 2 тестових питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.	2
Усього за поточний контроль	8			60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Контрольне тестування за вивченим матеріалом курсу складається з 10 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 2 бали.	20
	Практичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ https://cutt.ly/feWzXZM8	Індивідуальне практичне завдання полягає в розв'язанні двох аналітичних завдань на проведення аналізу даних на мові R, за правильне виконання кожного з яких студент отримує 10 балів.	20



			<p>Результат виконання завдань оцінюється за такою шкалою:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 балів – завдання повністю виконано без помилок; - 9 балів – студент в цілому виконав практичне завдання, але не повно та допустивши деякі неточності; - 8 балів – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його частково й допустив при цьому одну помилку, що не впливає на загальне розуміння практичного завдання; - 7 балів – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його частково й допустив при цьому дві помилки, що не впливають на загальне розуміння практичного завдання; - 6 балів – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його частково й допустив при цьому три помилки, що не впливають на загальне розуміння практичного завдання; 	
--	--	--	--	--



			<p>- 5 балів – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його недостатньо або поверхово, допустивши при цьому одну помилку, що впливає на загальне розуміння практичного завдання;</p> <p>- 4 бали – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його недостатньо або поверхово, допустивши при цьому дві помилки, що впливають на загальне розуміння практичного завдання;</p> <p>- 3 бали – студент правильно визначив сутність практичного завдання, але виконав його недостатньо або поверхово, допустивши при цьому три помилки, що впливають на загальне розуміння практичного завдання;</p> <p>- 2 бали – студент частково або поверхово виконав практичне завдання, допустивши при цьому одну помилку, що суттєво впливає на загальне розуміння практичного</p>	
--	--	--	---	--



			завдання; - 1 бал – студент частково або поверхово виконав практичне завдання, допустивши при цьому дві помилки, що суттєво впливають на загальне розуміння практичного завдання; - 0 балів – студент не виконав практичне завдання. (виконати до тижня 11)	
Усього за підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Іванов С. М., Очеретін Д. В. *Data Mining* : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Економіка» освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. 138 с.

2. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. *Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг)* : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2007. 376 с.

3. Черняк О. І., Захарченко П. В. *Інтелектуальний аналіз даних* : підруч. Київ : Знання, 2014. 599 с.

4. Олійник А. О., Субботін С. О., Олійник О. О. *Інтелектуальний аналіз даних* : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. 278 с.

5. Гладун А. Я., Рогушина Ю. В. *Data Mining: пошук знань в даних*. Київ : ТОВ «ВД «АДЕФ-Україна», 2016. 452 с.

6. Додонов О. Г., Кузмичов А. І. *Датамайнінг в Excel. Розвідувальний аналіз даних та*



прогнозування з використанням надбудови Analytic Solve Data Mining. Київ : Видавництво Ліра-К, 2023. 240 с.

7. Провост Фостер, Фоусетт Том Data Science для бізнесу: Як збирати, аналізувати і використовувати дані / пер. з англ. А. Дудченко. Київ : Наш формат, 2019. 400 с.

8. Ciaburro Giuseppe, Venkateswaran Balaji. Neural Networks with R. Birmingham : Packt Publishing, 2017. 314 p.

9. Berry M.J.A., Linoff G. Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management. Indianapolis : Wiley Publishing, 2004. 672 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi4/0006100.pdf>.

10. Pyle Dorian. Business modeling and data mining. Burlington : Morgan Kaufmann Publishers, 2003. 650 p.

11. Yanchang Z., Yonghua C. Data Mining Applications with R. Waltham, Oxford, Amsterdam : Elsevier, 2014. 471 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kudin/0036204.pdf>.

12. Azzalini A., Bruno S. Data Analysis and Data Mining. An Introduction. New York : Oxford University Press, 2012. 289 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kudin/0036206.pdf>.

13. Gisele L. P., Alex A. F. Automating the Design of Data Mining Algorithms: an Evolutionary Computation Approach. Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 197 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kudin/0036216.pdf>.

14. Stephane T. Data Mining and Statistics for Decision Making. New York : John Wiley & Sons, 2011. 704 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kudin/0036219.pdf>.

15. Плєскач В. Л., Затонацька Т. Г. Інтелектуальні технології Data Mining і Text Mining. Інформаційні системи і технології на підприємствах. Київ : Знання, 2011. С. 540–559.

16. Kandethody M. Ramachandran, Chris P. Tsokos Mathematical Statistics With Applications in R. London, San Diego, Cambridge, Oxford : Elsevier, 2021. 680 p. URL: <https://doi.org/10.1016/C2018-0-02285-9>.

17. Paolo Giordani, Maria Brigida Ferraro, Francesca Martella. An Introduction to Clustering with R. Singapore : Springer Singapore, 2020. 340 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0553-5>.

18. Laura Chihara, Tim Hesterberg. Mathematical Statistics with Resampling and R. Hoboken, New Jersey : Wiley, 2011. 434 p.

19. Peter Dalgaard. Introductory Statistics with R. Second Edition. New York : Springer, 2008. 370 p. URL: https://www.academia.dk/BiologiskAntropologi/Epidemiologi/PDF/Introductory_Statistics_with_R_2nd_ed.pdf.

20. Danielle Navarro. Learning statistics with R: A tutorial for psychology students and other beginners (Version 0.6). University of New South Wales, 613 p. URL: <http://compcoiscisydney.org/learning-statistics-with-r>.

21. Vijay Kotu and Bala Deshpande. Data Science. Concept and Practice. Second Edition. Cambridge : Elsevier, 2019. 549 p. URL: <https://asolanki.co.in/wp-content/uploads/2019/04/DataScience-Concepts-and-Practice-2nd-Edition-3.pdf>.

Інформаційні ресурси

1. Сайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.
2. Сайт Національного банку України. URL: <http://www.bank.gov.ua>.
3. Статистичний відділ Організації об'єднаних націй. URL: <https://unstats.un.org/home>.
4. Відділ статистики Продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних націй (ФАО). URL: <http://www.fao.org/economic/ess/en>.
5. Сайт Всесвітнього банку. URL: <http://www.worldbank.org>.
6. Сайт Євростату. URL : <https://ec.europa.eu/eurostat>.



7. 50 Data Mining Resources – Tutorials, Techniques and More. URL: <https://www.ngdata.com/data-mining-resources>.
8. The R Project for Statistical Computing. URL: <https://www.r-project.org>.
9. Open source and enterprise-ready professional software for R-RStudio. URL: <https://www.rstudio.com>.
10. Kaggle: Your home for dataset. URL: <https://www.kaggle.com>.
11. Data Visualization Packages for R to Consider in 2023. CiteDrive. URL: <https://citedrive.medium.com/data-visualization-packages-for-r-to-consider-in-2023-b303d91a5ffb>.
12. Imaobong Njokko. Data Analysis in R- Series(VI); Introduction to Joins using dplyr. July 2022. URL: <https://medium.com/@imanjokko/data-analysis-in-r-series-vi-joining-data-using-dplyr-fc0a83f0f064>.
13. Data Analysis and Graphics Using R. February 23, 2023 by SAROJ. PYOFLIFE. URL: <https://pyoflife.com/data-analysis-and-graphics-using-r-pdf>.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять узгодити з викладачем графік індивідуального виконання контрольних заходів. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання заняття здійснюється у формі тестування у системі Moodle або захисту лабораторної роботи, попередньо завантаженої студентом до системи Moodle. Виконання контрольних заходів має бути регулярним. Накопичення відпрацювань неприпустиме й може привести до не допуску до заліку з дисципліни. За умови не складання заліку може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (дивись посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожен студент повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності. Лабораторні роботи та індивідуальне практичне завдання мають бути виконані студентом особисто, відповідно до варіанту за номером у журналі академічної групи. Роботи у яких буде виявлено ознаки списування та іншої не доброчесної поведінки до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях.

Під час виконання контрольних заходів (тестування у системі Moodle, захисту лабораторної роботи, заліку) використання гаджетів дозволено виключно для доступу до системи Moodle.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру (оголошення про терміни подання звітів лабораторних робіт до захисту та ін.) регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, лист з запитом на електронну



пошту викладача має бути підписаний вашим справжнім ім'ям та прізвищем, номером академічної групи.

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

Право на визнання результатів навчання у неформальній та/або інформальній освіті поширюється на здобувачів вищої освіти усіх рівнів вищої освіти Університету. https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/normatyvna_basa/polozhennya_znu_pro_poryadok_viznannya_rezultat_v_navchannya.pdf.

Визнання результатів навчання у неформальній та/або інформальній освіті дозволяється здобувачам ступеня вищої освіти магістр для даної дисципліни протягом другого семестру навчання.

Для визнання результатів навчання набутих у неформальній освіті здобувач вищої освіти звертається із заявою на ім'я проректора з науково-педагогічної та навчальної роботи Університету, з проханням про визнання результатів навчання на освітніх платформах, наприклад Prometheus.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмій (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).



УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ

Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>