

**Міністерство освіти і науки
України Національний технічний
університет “Дніпровська
політехніка”**

Кафедра інформаційних систем та комп’ютерної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В.

« 29 » __серпня__ 2025 р.

протокол № 9

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)”**

Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Ступінь	бакалавр
Освітня програма	Математичне моделювання систем і процесів
Спеціалізація	
Статус.....	нормативна
Загальний обсяг	4,5 кредити ECTS (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	8-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Кожевников А.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) “__” ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) “__” ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ “ДП”
2025

Робоча програма навчальної дисципліни “Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)” для бакалаврів спеціальності 113 “Прикладна математика” / Нац. техн. ун-т. “Дніпровська політехніка”, каф. ІТКІ.
– Д. : НТУ “ДП”, 2025. – 10 с.

Розробник: Кожевников А.В. – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних систем та комп’ютерної інженерії.

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 113 (F1) Прикладна математика (протокол № 9 від 29.08.2025 р.).

ЗМІСТ

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1. Шкали оцінювання	7
6.2. Підсумкова оцінка	7
6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу	7
6.4. Критерії оцінювання лабораторних робіт	8
6.5. Критерії оцінювання самостійної роботи	8
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	8
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	9

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету “Дніпровська політехніка” спеціальності 113 “Прикладна математика” здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф21 “Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)” віднесено такі результати навчання:

Шифр ПРН	Зміст результату навчання
РН09	Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач
РН10	Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних
РН12	Розв’язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

Мета дисципліни – формування умінь та компетенцій щодо методів та інформаційні технології обробки даних, розмір яких перевищує можливості звичайних програмних аналітичних платформ та баз даних по аналізу, зберіганню, і управлінню інформацією, або великих даних (Big Data). Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	Шифр ДРН	Зміст
РН09	РН09.1-Ф21	Використовувати сучасне програмне забезпечення для обробки великих даних
	РН09.2-Ф21	Розробляти та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки і візуалізації просторових та багатовимірних даних
РН10	РН10-Ф21	Демонструвати знання методів та інформаційних технологій обробки великих даних
РН12	РН12-Ф21	Застосовувати методи регресійного аналізу для рішення задач прогнозування Використовувати методи кластеризації та класифікації для обробки великих даних

3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися здобувачами вищої освіти та формують компетентності щодо здатності вивчення дисципліни Ф21

“Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)” та ініціативності, відповідальності, навичок безпечної діяльності відповідно майбутнього профілю роботи.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф3 Програмування Ф11 Основи математичного моделювання	РН01 Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці
Б1 Математичний аналіз, Б3 Теорія ймовірностей, Б4 Фізика, Б5 Математична статистика	РН02 Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами
Б5 Математична статистика Ф13 Основи математичного моделювання Ф16 Методи обчислень	РН03 Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв’язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів
Ф3 Програмування; Ф 10 Програмування комп’ютерних систем мовою Python; Ф 14 Прикладне математичне моделювання.	РН09 Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач
Ф 8 Інтелектуальний аналіз даних	РН10 Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних	яг, год	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
занять		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	30	30	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	75	30	45	-	-	-	-
РАЗОМ	135	60	75	-	-	-	-

5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	58
РН10-Ф21	Вступ. Мета і завдання дисципліни “Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)”. Сфери застосування Big Data	2
	Тема 1. Подання даних та їх попередня обробка Визначення. Шкали виміру ознак. Життєвий цикл даних. Попередня обробка даних. Алгоритм ZET заповнення пробілів у таблицях даних. Метадані. Життєвий цикл метаданих	8
РН10-Ф21 РН12-Ф21	Тема 2. Методи класифікації даних. Кластерний аналіз Огляд методів класифікації даних. Завдання кластерного аналізу. Міри відстані та збіжності. Основні метрики. Основні методи кластерного аналізу: ієрархічні агломеративні та дивізимні методи, метод К-середніх Мак-Куїна. Нечітка кластеризація, метод С-середніх	8
	Тема 3. Методи класифікації даних. Дерева рішень Структура дерева рішень. Критерії обрання атрибута розбиття дерева. Критерії припинення розбиття. Відсікання гілок. Алгоритм ID3	8
РН10-Ф21 РН12-Ф21	Тема 4. Методи класифікації даних. Регресійний аналіз Багатовимірний лінійний регресійний аналіз. Відбір факторних змінних. Мультиколінеарність. Алгоритм Фаррара-Глобера. Аналіз та прогнозування часових рядів. Автокореляція часових рядів. AR та MAпроцеси	8
	Тема 5. Методи класифікації даних. Нейронні мережі Елементи нейронної мережі. Функції активації нейрона. Архітектура мереж. Помилка мережі. Навчання мереж. Правила Хебба. Правило Відроу-Хоффа.	8
РН09.1-Ф21 РН09.2-Ф21	Тема 6. Програмні інструменти Big Data. Мова Python Статистичні функції мови Python. Аналіз даних засобами мови: регресійний, кластерний, факторний	8
	Тема 7. Програмні інструменти Big Data. Платформа Hadoop Архітектура та компоненти, кластери, їх вузли, файлова система	10
	ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	73
РН10-Ф21	Лабораторна робота 1 Імовірнісні розподіли дискретних випадкових величин і точкові оцінки їх параметрів	9
РН10-Ф21	Лабораторна робота 2 Імовірнісні розподіли неперервних випадкових величин і точкові оцінки їх параметрів	9
РН10-Ф21	Лабораторна робота 3 Спеціальні функції математичної статистики, інтервальні оцінки параметрів випадкових величин і тести для перевірки статистичних гіпотез	9
РН10-Ф21	Лабораторна робота 4 Кореляційний аналіз	9

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН12-Ф21	Лабораторна робота 5 Регресійний аналіз	9
РН12-Ф21	Лабораторна робота 6 Кластерний аналіз	10
РН12-Ф21	Лабораторна робота 7 Нейронні мережі	10
РН09.1-Ф21 РН09.2-Ф21	Лабораторна робота 8 Знайомство з пісочницею Apache Hadoop	10
КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ		4
РАЗОМ		135

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

6.1. Шкали оцінювання

Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

6.2. Підсумкова оцінка

Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання становить:

Теоретична частина	Лабораторні роботи	Самостійна робота з підготовки до лабораторних робіт	Разом
44	48	8	100

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу

Теоретична частина оцінюється за результатами online тесту, який містить 27 запитань. Для кожного запитання тесту потрібно вибрати єдину правильну відповідь. Кількість варіантів відповіді в залежності від характеру запитання може складати від 5-ти до 10-ти. Кількість балів, які нараховуються за правильну відповідь залежності від складності запитання може складати від 1-го до 4-х. У разі неправильної відповіді на запитання, здобувач вищої освіти отримує за нього

0 балів. Максимальна кількість балів, яку можна набрати за виконання тесту становить 44.

6.4. Критерії оцінювання лабораторних робіт

За кожну лабораторну роботу здобувач вищої освіти може отримати до 6 балів (усього 48 балів), а саме:

6 балів: програма обробки даних правильно функціонує, супроводжується достатньою кількістю коментарів, звіт з роботи оформлений згідно з методичними рекомендаціями і містить повні, інформативні та обґрунтовані висновки.

4 бали: програма обробки даних правильно функціонує, але містить незначні помилки, які суттєво не впливають на отримувані результати, або кількість коментарів недостатня, або звіт з роботи оформлений із незначними відхиленнями від методичних рекомендацій або висновки не повністю задовольняють вимогам повноти, інформативності та обґрунтованості.

2 бали: програма обробки даних функціонує, але містить помилки, які суттєво впливають на отримувані результати, або коментарі відсутні, або звіт з роботи оформлений із суттєвими відхиленнями від методичних рекомендацій, або висновки не задовольняють вимогам повноти, інформативності та обґрунтованості.

0 балів: програма обробки даних не функціонує, або звіт з роботи відсутній, або не містить висновків, або висновки протирічають фактично отриманим результатам.

У разі отримання позитивної оцінки здобувач вищої освіти може підвищити її шляхом очної співбесіди з викладачем. При цьому за кожну правильну відповідь на запропоновані запитання нараховується 1 бал.

6.5. Критерії оцінювання самостійної роботи

За підготовку вхідних даних згідно з варіантом завдання до кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує:

1 бал (разом до 8 балів).

0 балів: підготовку вхідних даних не виконано, дані розраховані невірно або не відповідають варіанту завдання.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання:

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет

2. Активованний акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Ofic365.

3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.

4. Програмне забезпечення:

- 4.1. Операційна система Windows 10 або Windows 11.
- 4.2. Office 365.
- 4.3. Вільно розповсюджене середовище математичних розрахунків Scilab.
- 4.4. Середовище програмування Python на базі оболонки Anaconda.
- 4.5. Віртуальні машини Oracle VM VirtualBox та HDP Sandbox.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

1. Zgurovsky M.Z. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. [Текст] / M.Z. Zgurovsky, Y.P. Zaychenko // Springer, 2021, 298 p.
2. Кожевников А.В. Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data) [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології / А. В. Кожевников ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 89 с.
3. Akerkar R. Models of Computation for Big Data [Текст] / R. Akerkar // Springer, 2018, 110 p.
4. Ghavami P. Big Data Governance: Modern Data Management Principles for Hadoop, NoSQL & Big Data Analytics [Текст] / P. Ghavami // CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016, 204 p.
5. Feeney K. Engineering Agile Big-Data Systems [Текст] / K. Feeney, J. Davies, J. Welch, S. Hellmann, C. Dirschl, A. Koller, P. Francois, A. Marciniak // River Publishers, 2018, 436 p.
6. Big Data Fundamentals courses [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://cognitiveclass.ai/learn/big-data> (дата звернення: 20.08.2024).
7. Big Data Analytics [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://cognitiveclass.ai/learn/analytics/> (дата звернення: 20.08.2024).

Додаткові:

1. Aziukovskyi O., Udovik I., Kozhevnykov A., Powroźnik T. Creating using the mathcad system of laboratory experimentation on the subject «intelligent data analysis» [Текст] / Матеріали XVI міжнародної конференції "Проблеми використання інформаційних технологій у сфері освіти, науки та промисловості" – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – С. 21–26.
2. Кожевников А.В., Удовик І.М. Створення відкритої нейронної мережі бінарного класифікатора засобами системи Mathcad [Текст] / Матеріали XVI міжнародної конференції "Проблеми використання інформаційних

- технологій у сфері освіти, науки та промисловості" – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – С. 27–32.
3. Кожевников А.В., Удовик І.М. Створення відкритої нейронної мережі предиктора лінійного часового ряду засобами системи Mathcad [Текст] / Матеріали XVI міжнародної конференції "Проблеми використання інформаційних технологій у сфері освіти, науки та промисловості" – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – С. 45–49.
 4. UCI Machine Learning Repository [Електрон. ресурс]. Режим доступа: <http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php/> (дата звернення: 21.10.2024).
 5. HDFS Commands Guide – Apache Hadoop 3.4.1 [Електрон. ресурс]. Режим доступа: <https://hadoop.apache.org/docs/r3.4.1/hadoop-project-dist/hadoop-hdfs/HDFSCommands.html> (дата звернення: 21.10.2024).

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Методи та інформаційні технології обробки великих даних (Big Data)”
для бакалаврів спеціальності 113 “Прикладна математика”

Розробник: доц. Кожевников А.В.

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
“Дніпровська політехніка”.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19