



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Обробка даних засобами Python

Шифр та назва спеціальності

F4 – Системний аналіз та наука про дані

Спеціалізація

–

Освітня програма

Системний аналіз і управління

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Семестр

1

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра

Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій (322)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), обов'язкова

Форма навчання

Денна, заочна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Коваленко Сергій Володимирович**

Serhii.Kovalenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 27 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Проектування баз даних», «Обробка текстової та графічної інформації», «Комп'ютерна обробка зображень», «Обробка зображень та мультимедіа», «Обробка даних засобами Python», «Обробка даних засобами Python».

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з основними поняттями, методами та засобами попередньої підготовки, статистичної обробки, візуалізації та аналізу даних, основами машинного навчання. На лабораторних заняттях студенти зможуть використовувати основні бібліотеки мови Python для роботи з даними (NumPy, SciPy, Matplotlib, Scikit-learn, Pandas тощо).

Мета та цілі дисципліни

Мета викладання дисципліни полягає в формуванні у студентів теоретичних знань і практичних здатностей застосовувати загальні методи і засоби підготовки, статистичної обробки, візуалізації та аналізу даних, використовуючи основні бібліотеки мови Python для роботи з даними, надання необхідного обсягу знань із практичного застосування мови Python та механізмів інтелектуального аналізу для вирішення прикладних задач обробки даних

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК5. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.

СК6. Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи.

СК7. Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти.

СК11. Вміння використовувати моделі та методи Data Mining для розв'язання задач інтелектуального аналізу даних.

Результати навчання

РН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН3. Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН5. Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатфакторних ризиків в складних системах.

РН6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.

РН7. Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.

РН9. Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

РН10. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Передумови навчання – немає.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Застосовуються активні форми проведення занять: лекційне опитування, лабораторні заняття, консультація. На заняттях використовується компетентністний підхід до навчання.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ. Введення до вивчення дисципліни. Предмет дисципліни. Мета викладання дисципліни. Завдання дисципліни. Основні поняття обробки даних. Структура дисципліни. Поняття даних, основні завдання обробки даних, особливості обробки даних. Класифікація та загальний огляд етапів та методів обробки даних.	2
Тема 2. Елементи мови Python. Складові елементи python-програми. Структура файлу і кодування програми. Виконання Python програм. Поняття складних типів даних. Класифікація типів даних.	2
Тема 3. Бібліотека NumPy. Створення масивів NumPy, арифметичні операції над масивами NumPy. Створення масивів NumPy. Арифметичні операції над масивами NumPy. Індексція та агрегування масивів в NumPy.	2
Тема 4. Бібліотека NumPy. Арифметичні операції над матрицями, індексція, агрегування, транспонування і зміна форми матриць. Створення матриць NumPy на прикладах. Арифметичні операції над матрицями, індексція, агрегування, транспонування і зміна форми матриць. Приклади обробки даних за допомогою NumPy. Часові ряди в NumPy.	2
Тема 5. Статистична обробка даних засобами Python. Виявлення статистичних характеристик масивів даних засобами NumPy. Дослідження та моделювання експериментальних даних.	2
Тема 6. Попередня обробка даних в бібліотеці Pandas. Інструменти завантаження даних в бібліотеці Pandas, засоби підготовки даних до обробки. Інструменти завантаження даних в бібліотеці Pandas. Засоби підготовки даних до обробки. Об'єднання та зміна форми даних.	2
Тема 7. Обробка даних в бібліотеці Pandas. Об'єкти Series, DataFrame, Index. Універсальні функції: збереження індексу, вирівнювання індексів, виконання операцій між об'єктами. Об'єкти Series, DataFrame, Index. Універсальні функції: збереження індексу, вирівнювання індексів, виконання операцій між об'єктами. Індексція та вибірка даних. Операції над даними в бібліотеці Pandas. Обробка відсутніх даних. Ієрархічна індексція.	2
Тема 8. Обробка даних в бібліотеці Pandas. Робота з часовими рядами. Об'єднання наборів даних: конкатенація і додавання в кінець. Агрегування і угруповання. Зведені таблиці. Векторизовані операції над рядками. Робота з часовими рядами.	2
Тема 9. Візуальне представлення даних. Основні види та способи	2

представлення даних, їхні особливості, переваги і недоліки. Вибір засобів та інструментів представлення даних.

Основні види та способи представлення даних, їхні особливості, переваги і недоліки. Вибір засобів та інструментів представлення даних.

Тема 10. Візуалізація за допомогою бібліотеки Matplotlib. Прості лінійні графіки. Налаштування графіки.	2
Прості лінійні графіки. Налаштування графіки. Прості діаграми розсіювання. Візуалізація похибок. Графіки щільності і контурні графіки. Гістограми, розбиття по інтервалах і щільність.	
Тема 11. Візуалізація за допомогою бібліотеки Matplotlib. Призначені для користувача настройки Matplotlib: конфігурації і таблиці стилів. Таблиці стилів.	2
Множинні субграфіки. Стрілки і пояснювальні написи. Призначені для користувача настройки Matplotlib: конфігурації і таблиці стилів. Таблиці стилів. Побудова тривимірних графіків в бібліотеці Matplotlib.	
Тема 12. Обробка зображень, бібліотека Python Pillow.	4
Методи виведення, перетворення та редагування растрових зображень. Робота з окремими каналами кольорового зображення. Фільтри.	
Тема 13. Основи інтелектуального аналізу даних. Класифікація методів та алгоритмів інтелектуального аналізу даних.	4
Класифікація методів та алгоритмів інтелектуального аналізу даних. OLAP, Data Mining, Text Mining, машинне навчання. Особливості їх застосування. Бібліотека Scikit-Learn. Представлення даних в Scikit-Learn. Огляд популярних методів машинного навчання	
Тема 14. Робота з текстовими даними.	2
Строкові типи даних. Токенізація, стемінг та лематизація. Моделювання тем та кластеризація документів.	
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Практичні заняття не передбачені.

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Основи IPython. Виконання оболонки IPython. Виконання Jupyter Notebook.	2	1,0
Основні можливості оболонки IPython, запуск IPython та виконання базових команд. Jupyter Notebook, створення й виконання комірок коду і тексту.		
Тема 2. Огляд мови розмітки markdown. Експорт даних і звітів з Jupyter Notebook.	2	1,0
Основні елементи синтаксису Markdown: заголовки, списки, таблиці, формули, вставки коду. Використання Markdown для структурування тексту в Notebook. Експорт ноутбуків у формати PDF, HTML.		
Тема 3. Робота з NumPy ndarray (об'єкт багатовимірного масиву).	2	1,0
Створення одновимірних, двовимірних та багатовимірних масивів. Робота з атрибутами масивів: розмірність, тип даних,		

форма. Виконання індексації та отримання зрізів масивів.
Зміна форми масиву: reshape, flatten, ravel.

Тема 4. Арифметичні операції з масивами NumPy. Виконання покомпонентних арифметичних операцій між масивами. Використання універсальних функцій (ufunc). Застосування механізму broadcasting. Оптимізація обчислень над великими масивами.	2	1,0
Тема 5. Виявлення статистичних характеристик масивів даних засобами NumPy. Розрахунок основних статистичних показників. Визначення дисперсії, стандартного відхилення, кореляції та коваріації. Агрегуючі функції для статистичного аналізу масивів. Аналіз властивостей вибірок та структури даних.	2	1,0
Тема 6. Інструменти завантаження даних в бібліотеці Pandas. Завантаження даних із CSV, Excel, JSON. Робота з даними з інтернет-джерел та баз даних. Налаштування параметрів функцій read_csv та read_excel. Обробка кодувань та помилок при завантаженні.	2	1,0
Тема 7. Робота з об'єктами Series та DataFrame. Основні характеристики та структура об'єктів Series і DataFrame. Створення, модифікація та індексування структур даних. Виконання вибірки, фільтрації та сортування даних.	2	1,0
Тема 8. Арифметичні операції та вирівнювання даних. Арифметичні операції між структурами Series і DataFrame. Вирівнювання даних за індексами під час обчислень. Математичні та логічні операції над таблицями. Обробка пропущених значень під час операцій..	2	1,0
Тема 9. Візуальне представлення даних. Вибір типу графіка відповідно до структури даних. Основні види графіків для аналізу даних. Принципи оформлення графічних матеріалів. Методи інтерпретації візуалізованої інформації.	2	1,0
Тема 10. Побудова графіків за допомогою Pandas та Seaborn. Створення базових графіків засобами Pandas. Використання можливостей Seaborn для статистичної візуалізації. Налаштування стилів, кольорів і загального вигляду графіків. Побудова комбінованих та складних графічних композицій.	2	1,0
Тема 11. Побудова графіків за допомогою Matplotlib. Налаштування графіки. Створення фундаментальних графіків. Налаштування осей, підписів, легенд, кольорових схем. Збереження графіків у різних форматах.	2	1,0
Тема 12. Обробка зображень, бібліотека Python Pillow. Створення постеру з оброблених зображень (обробка окремих каналів, фільтри тощо) за допомогою бібліотеки Pillow.	4	2,0
Тема 13. Методи класифікації даних. Методи кластерного аналізу. Основні алгоритми класифікації: k-means, DBSCAN, ієрархічна кластеризація. Підготовка та нормалізація даних перед	4	2,0

класифікацією. Методи оцінки якості класифікації та кластеризації. Структура наборів даних у Scikit-Learn.

Тема 14. Робота з текстовими даними. Очищення текстів: видалення стопслів, токенизація, нормалізація. Перетворення тексту у числові форми: Bag-of-Words, TF-IDF, word embeddings. Підготовка текстових даних до машинного навчання. Застосування моделей для класифікації текстів.	2	1,0
Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n a_i = 16$

Контрольні роботи

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти b

Тема 1. Обробка даних за допомогою бібліотеки NumPy. Розв'язок завдання за допомогою бібліотеки NumPy.	1,0
Тема 2. Обробка даних за допомогою бібліотеки Pandas. Розв'язок завдання за допомогою бібліотеки Pandas.	1,0
Загалом	$\sum_{i=1}^m b_i = 2$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до контрольних робіт та виконання розрахункового завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Обробка текстових файлів та робота з файловою системою. Режими роботи з файлами, обробка великих текстових даних та структура директорій. Робота з модулем os для керування файлами та каталогами.	10
Тема 2. Регулярні вирази для аналізу даних. Використання модуля для пошуку, фільтрації та структуризації текстових даних. Шаблони, квантифікатори, групування та вилучення фрагментів тексту. Очищення даних та виділення структурованої інформації з неструктурованих текстів.	10
Тема 3. Основи роботи з API та отримання даних із зовнішніх сервісів. Взаємодія Python з веб-сервісами через HTTP-запити. Бібліотека requests, принципи структурованої відповіді, заголовків, статус-кодів. Обробка JSON-даних.	10
Тема 4. Парсинг вебсторінок засобами Python. Використання бібліотек BeautifulSoup або lxml для отримання та розбору HTML-документів. Дослідження структур вебсторінок, методи навігації DOM-деревом та збирання структурованих даних для подальшої аналітики.	10
Тема 5. Робота з великими даними та оптимізація продуктивності Python-коду. Підходи до оптимізації швидкодії: профілювання, використання генераторів, векторизація обчислень та робота з пакетами на кшталт NumExpr.	10
Тема 6. Основи роботи з базами даних SQLite у Python. Механізми створення локальних баз даних SQLite, підключення до них через	10

модуль sqlite3, виконання SQL-запитів і збереження оброблених даних.
Створення таблиць, CRUD-операції та робота з курсорами.

Тема 7. Підготовка до контрольних робіт.	10
Тема 8. Виконання розрахункового завдання	16
Загальна кількість годин	86

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання передбачає розробку та програмну реалізацію в системі Jupyter Notebook завантаження датасету, проведення дослідження та аналізу даних, що зберігаються в ньому. За результатами завдання оформлюється звіт відповідно до вимог. Завдання виконується протягом навчальних тижнів, звіт подається на перевірку до екзамену.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Створення інструменту очищення та нормалізації даних
Необхідно розробити Python-скрипт, який виконує очищення "сирих" даних: видалення пропусків, дублікативних записів, некоректних символів, а також нормалізацію числових і текстових полів. Задача спрямована на формування навичок попередньої обробки даних перед аналізом або моделлю машинного навчання.

Тема 2. Розробка сервісу для збору даних із веб-сторінок
Створити застосунок, який автоматично завантажує дані з вебсторінок (новин, оголошень, статистичних сайтів тощо) за допомогою бібліотек. Результати мають бути структуровані в таблицю та збережені у форматі CSV або JSON, освоєння вебпарсингу та структурування даних.

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Візуалізація даних»
<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/data-visualization/>
2. Онлайн-курс Python: структури даних
<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/python-data-structures/>
3. Онлайн-курс Python для баз даних
<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/python-for-databases/>
4. Онлайн-курс Python Спеціалізація Python для всіх.
<https://www.coursera.org/specializations/python>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Чичкарьов Є.А., Зінченко О.В., Єльченко С.В. Прикладне програмування на Python. Частина 1. Основи програмування на Python. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2022. – 160 с.
(<https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2655/view/546>).
2. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжілевський – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с.

- (<https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/36454/120997.pdf?sequence=2&isAllowed=y>).
3. Обробка даних засобами Python 4. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Основи роботи з бібліотекою Pandas" з курсу "Обробка даних Python" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз / уклад.: С. М. Коваленко, С. В. Коваленко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 44 с. (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/61382>).
4. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Основи роботи з бібліотекою Matplotlib" з курсу "Обробка даних Python" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз, 126 Інформаційні системи і технології / уклад.: С. М. Коваленко, С. В. Коваленко, О. В. Шматко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 28 с. (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/55469>).
5. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Основи роботи з бібліотекою NumPy" з курсу "Обробка даних Python" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз, 126 Інформаційні системи і технології / уклад.: С. М. Коваленко, С. В. Коваленко, О. В. Шматко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 48 с. (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/55468>).
6. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Основи роботи в середовищі Jupyter Notebook" з курсу "Обробка даних Python" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз, 126 Інформаційні системи і технології / уклад.: С. М. Коваленко, С. В. Коваленко, О. В. Шматко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 28 с. (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/55466>).

Додаткова література

1. Навчальний посібник для опанування студентами способів розв'язання задач з функціонального аналізу мовою Python. Частина 1 / Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 124 с. (<https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/5097.pdf>).
2. Попередня обробка та аналіз даних: лабораторний практикум для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика» /Уклад.: Н. Е. Кондрук. Ужгород: УжНУ, 2023. – 41 с. (<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jsui/bitstream/lib/53297/1/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%283%29.pdf>)
3. Івановський, О. А. Інформатика. Програмування на PYTHON [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. А. Івановський, В. С. Парненко ; КНУ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КНУ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 239 с. (<https://ela.kpi.ua/items/66963e46-01ae-4492-b67d-2f7e504c08b8>).

Інформаційні ресурси

1. NumPy. [Electronic resource]. Access mode: <https://numpy.org/> (дата звернення: 25.08.2025)
2. The Jupyter Notebook. [Electronic resource]. Access mode: <https://jupyter.org/> (дата звернення: 25.08.2025).
3. Pandas. [Electronic resource]. Access mode: <https://pandas.pydata.org/> (дата звернення: 25.08.2025).
4. Matplotlib: Visualization with Python. [Electronic resource]. Access mode: <https://matplotlib.org/> (дата звернення: 25.08.2025).
5. Seaborn. [Electronic resource]. Access mode: <https://seaborn.pydata.org/> (дата звернення: 25.08.2025).
6. Scikit-learn Machine Learning in Python. [Electronic resource]. Access mode: <https://scikitlearn.org/stable/> (дата звернення: 25.08.2025).
7. Олександр Мізюк Путівник мовою програмування Python [Електронний підручник] (<https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>) (дата звернення: 25.08.2025).

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи, k_2	Індивідуальне завдання, k_3	Підсумковий контроль, k_4
---	--------------------------	----------------------------------	--------------------------------

0,4	0,2	0,2	0,2
-----	-----	-----	-----

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I , ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

Завідувачка кафедри
Тетяна АЛЕКСАНДРОВА

30.08.2025

Гарант ОП
Валерій СЕВЕРИН

