



S

Силабус освітнього компонента  
Програма навчальної дисципліни



## Програмне моделювання в ПТМ та логістиці

### Шифр та назва спеціальності

G11 – Машинобудування

### Спеціалізація

G11.05 – Транспортні засоби

### Освітня програма

Транспортно-технологічні машини і обладнання

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Семестр

4

### Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

### Кафедра

Підйомно-транспортні машини і обладнання (149)

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Форма навчання

Денна, заочна

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### КОСТЯНИК Ірина Віталіївна

[Iryna.Kostianyk@khpі.edu.ua](mailto:Iryna.Kostianyk@khpі.edu.ua)

К.Т.Н., доцент, доцент кафедри підйомно-транспортних машин і обладнання НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 31 рік. Авторка та співавторка понад 60 наукових та навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з дисциплін: «Алгоритми та комп'ютерні програмні засоби», «Чисельні методи моделювання технічних об'єктів та процесів галузевого машинобудування», «Програмне моделювання в підйомно-транспортних машинах та технічних засобах», «Основи автоматичного управління».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з сучасними інструментальними засобами програмування, основними принципами об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) та особливостями реалізації об'єктів, правилами розробки об'єктно-орієнтованих програм на алгоритмічній мові Python, а також використання знань з програмування при вирішенні транспортної задачі лінійного програмування.

### Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка бакалаврів за спеціальністю G11 «Машинобудування», що передбачає формування знань з розробки об'єктно-орієнтованих програм на алгоритмічній мові Python, методів розв'язання транспортної задачі лінійного програмування та алгоритмів їх реалізації за допомогою Python, яка є базовою у транспортній логістиці.

## Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль – залік.

## Компетентності

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК11. Здатність ефективно використовувати сучасні комп'ютерні програми та програмні комплекси для інженерних розрахунків, моделювання та аналізу у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

## Результати навчання

Студент повинен знати основні принципи ООП, вміти розробляти об'єктно-орієнтовані програми на мові Python, використовувати ці принципи в реалізації методів розв'язання транспортної задачі лінійного програмування, яка є базовою у транспортній логістиці.

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН15. Мати навички практичного використання сучасних комп'ютерних програм та програмних комплексів у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички та попередні дисципліни, необхідні для успішного проходження курсу.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Під час лекційних занять проводиться начитування матеріалу з теми заняття із застосуванням матеріалів спеціально розробленого дистанційного курсу у системі Moodle НТУ «ХПІ». Крім того, для встановлення зворотного зв'язку зі студентами та визначення ступеня освіченості студентів з теми заняття вони залучаються до бесіди. Лабораторні роботи студенти виконують на персональних комп'ютерах із використаннями дистанційного курсу, де для кожного завдання відповідної теми надані: постановка задачі, алгоритм виконання, приклад інтерфейсу програми та приклади виконання аналогічних завдань.

# Програма навчальної дисципліни

## Навчальні заняття

### Лекції

| Теми лекцій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Кількість годин |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Тема 1. Загальні поняття ООП</b><br>1) Основи парадигми ООП.<br>2) Поняття класу, об'єкта.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2               |
| <b>Тема 2. Інкапсуляція. Спадкування. Поліморфізм</b><br>1) Поняття інкапсуляції.<br>2) Поняття спадкування класів.<br>3) Поняття поліморфізму в класах.                                                                                                                                                                                                           | 2               |
| <b>Тема 3. Модульне програмування</b><br>1) Поняття модуля в програмуванні.<br>2) Структура модуля.<br>3) Імпорт модулів в Python.<br>4) Пакети в Python. Імпорт модуля із пакета.                                                                                                                                                                                 | 2               |
| <b>Тема 4. Створення типу клас в Python</b><br>1) Класи в програмних модулях.<br>2) Структура класу. Поля, методи класу.<br>3) Створення об'єкта.<br>4) Інкапсуляція.                                                                                                                                                                                              | 2               |
| <b>Тема 5. Конструктори та деструктори</b><br>1) Створення об'єкта – виділення пам'яті. Конструктори.<br>2) Знищення об'єкта – звільнення пам'яті. Деструктори.                                                                                                                                                                                                    | 2               |
| <b>Тема 6. Опис та реалізація методів</b><br>1) Структура методу класу.<br>2) Методи отримання значень властивостей об'єкта.<br>3) Методи встановлення значень властивостей об'єкта.                                                                                                                                                                               | 2               |
| <b>Тема 7. Спадкування та поліморфізм в Python</b><br>1) Суперклас – базовий клас.<br>2) Розробка класів-спадкоємців (підкласів).<br>3) Поліморфізм – перевизначення методів у спадкуванні.<br>4) Метод super() в спадкуванні.<br>5) Багаторівневе спадкування.                                                                                                    | 2               |
| <b>Тема 8. Множинне спадкування в Python</b><br>1) Успадкування від декількох базових класів.<br>2) Порядок виклику методів (MRO – Method Resolution Order) в Python.<br>3) Ромбоподібне успадкування.<br>4) Спадкування із загальними полями.                                                                                                                     | 2               |
| <b>Тема 9. Побудова графіків в Python з використанням модуля Matplotlib</b><br>1) Встановлення Matplotlib.<br>2) Графіки з однією кривою.<br>3) Графіки з декількома кривими.<br>4) Побудова ступінчастих, стекових, точкових графіків в Matplotlib.<br>5) Побудова стовпчастих та кругових діаграм.<br>6) 3D графіки в Matplotlib. Побудова тривимірної поверхні. | 2               |
| <b>Тема 10. Робота з файлами в Python</b><br>1) Текстові файли. Методи для роботи з файлами.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2               |

- 2) Запис інформації у текстові файли.
- 3) Зчитування інформації з текстових файлів.
- 4) Винятки в Python. Обробка винятків.

---

**Тема 11. Транспортна задача лінійного програмування** 2

- 1) Класичне формулювання транспортної задачі.
- 2) Математична модель транспортної задачі.
- 3) Методи побудови початкового та оптимального розв'язків транспортної задачі.
- 4) Приклад складання математичної моделі транспортної задачі.

---

**Тема 12. Побудова початкового опорного плану транспортної задачі методом північно-західного кута** 2

- 1) Алгоритм методу північно-західного кута.
- 2) Транспортна задача методом північно-західного кута – розв'язування прикладів.
- 3) Блок-схема алгоритму побудови початкового опорного плану методом північно-західного кута.

---

**Тема 13. Побудова початкового опорного плану транспортної задачі методом мінімальної вартості** 2

- 1) Алгоритм методу мінімальної вартості.
- 2) Транспортна задача методом найменшої вартості – розв'язування прикладів.
- 3) Блок-схема алгоритму побудови початкового опорного плану методом мінімальної вартості.

---

**Тема 14. Побудова опорного плану транспортної задачі методом Фогеля** 2

- 1) Алгоритм методу Фогеля.
- 2) Транспортна задача методом Фогеля – розв'язування прикладів.
- 3) Блок-схема алгоритму побудови початкового опорного плану методом Фогеля.

---

**Тема 15. Знаходження оптимального плану транспортної задачі методом потенціалів** 4

- 1) Алгоритм методу потенціалів.
- 2) Транспортна задача методом потенціалів – розв'язування прикладів.
- 3) Блок-схема алгоритму побудови оптимального плану методом потенціалів.

---

**Загальна кількість годин** **32**

**Практичні заняття**

Не передбачено за планом.

**Лабораторні заняття**

| Теми лабораторних робіт                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин | Вагові коефіцієнти а |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|
| <b>Тема 1. Створення типу клас та його використання на Python</b><br>Розробка та реалізація програм по створенню типу клас з атрибутами: поля, конструктор, методи, деструктор та використанню його для опису об'єктів. | 2               | 1                    |
| <b>Тема 2. Реалізація принципу спадкування на Python</b><br>Розробка та реалізація програм по створенню суперкласу та класів-спадкоємців на прикладі класів геометричних фігур.                                         | 2               | 1                    |
| <b>Тема 3. Реалізація множинного спадкування на Python</b><br>Розробка та реалізація програм по створенню підкласу на базі                                                                                              | 2               | 1                    |

двох суперкласів.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| <b>Тема 4. Реалізація програм з використанням текстових файлів на Python</b><br>Створення текстового файлу списку об'єктів із заданими характеристиками. Розробка програм за алгоритмом: зчитування інформації з файлу; створення нового списку за заданим критерієм; запис результатів в текстовий файл у вигляді таблиці. Використання типів даних list (список) або dict (словник). | 2         | 1                      |
| <b>Тема 5. Побудова початкового опорного плану транспортної задачі методом північно-західного кута на Python</b><br>Розробка програми на Python за блок-схемою алгоритму побудови початкового опорного плану методом північно-західного кута. Організувати запис результатів у текстовий файл. Перевірка результатів на тестових прикладах.                                            | 2         | 1                      |
| <b>Тема 6. Побудова початкового опорного плану транспортної задачі методом мінімальної вартості на Python</b><br>Розробка програми на Python за блок-схемою алгоритму побудови початкового опорного плану методом мінімальної вартості. Організувати запис результатів у текстовий файл. Перевірка результатів на тестових прикладах.                                                  | 2         | 1                      |
| <b>Тема 7. Побудова опорного плану транспортної задачі методом Фогеля на Python</b><br>Розробка програми на Python за блок-схемою алгоритму побудови початкового опорного плану методом Фогеля. Організувати запис результатів у текстовий файл. Перевірка результатів на тестових прикладах.                                                                                          | 2         | 1                      |
| <b>Тема 8. Знаходження оптимального плану транспортної задачі методом потенціалів на Python</b><br>Розробка програми на Python за блок-схемою алгоритму побудови оптимального плану методом потенціалів. Організувати запис результатів у текстовий файл. Перевірка результатів на тестових прикладах.                                                                                 | 2         | 1                      |
| <b>Загальна кількість годин</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>16</b> | $\sum_{i=1}^n a_i = 8$ |

### Контрольні роботи

Не передбачено за планом.

### Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного та практичного матеріалу та виконання індивідуального завдання (розрахункове завдання).

### Опрацювання теоретичного та практичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

#### Тема 1. Реалізація принципу поліморфізму на Python

8

Розробка програм по створенню суперкласу та класів-спадкоємців на

прикладі класів геометричних фігур. Реалізація поліморфізму за допомогою звернення до методів та полів батьківського класу.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Тема 2. Реалізація різновидів множинного спадкування на Python</b><br>Творчі завдання по розробці програм з багаторівневим та ромбоподібним спадкуванням.                                                                                                                                                                                                                                                    | 8         |
| <b>Тема 3. Обробка матриць в Python з використанням модуля Numpy</b><br>Встановлення бібліотечного модуля Numpy. Використання основних методів модуля для виконання операцій над матрицями.                                                                                                                                                                                                                     | 16        |
| <b>Тема 4. Побудова тривимірних поверхонь на Python з використанням Matplotlib</b><br>Розробка алгоритму побудови тривимірної поверхні: формування масивів координатної сітки X0Y за допомогою методів array та meshgrid бібліотечного модуля numpy. Реалізація програми виведення зображення тривимірного графіка, налагодження його зовнішнього вигляду за допомогою методів бібліотечного модуля Matplotlib. | 8         |
| <b>Тема 5. Транспортна задача лінійного програмування</b><br>Творчі завдання по розробці складних алгоритмів та реалізації програм на Python знаходження оптимального плану транспортної задачі.                                                                                                                                                                                                                | 16        |
| <b>Загальна кількість годин</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>56</b> |

#### Тематика індивідуального завдання

Розрахункова робота передбачає виконання індивідуального завдання, яке включає розробку та реалізацію програми розв'язання транспортної задачі лінійного програмування на алгоритмічній мові Python згідно свого варіанту. Постановка задачі та перелік варіантів розміщені на сайті відповідного дистанційного курсу НТУ "ХПІ" за посиланням

<https://dlc.kpi.kharkov.ua/mod/assign/view.php?id=33681>.

Завдання повинно бути оформлене у вигляді індивідуального звіту, який містить постановку задачі, алгоритм програми, текст програми, результати у вигляді текстових файлів. Обсяг звіту: 10–20 сторінок основного тексту. Звіт має бути оформлений відповідно до вимог, наведених у літературному джерелі [2]. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

**Загальна кількість годин**

**16**

## 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. Програмування для всіх: основи Python. <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/python-fundamentals-for-everyone/>
2. Python: Структури даних. <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/python-data-structures/>
3. CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python. <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/cs50-introduction-to-ai-with-python/>
4. Вебпрограмування з Python та JavaScript CS50. <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/webprogramuvannya-python-javascript-cs50/>

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

1. Кодекс етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут» СУЯ ХПІ-ВЗЯОД-МР/10.1:2023.  
<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/wp-content/uploads/sites/43/2024/04/Kodeks-etyky-akademichnyh-vzayemovidnosyn-ta-dobrochesnosti-Natsionalnogo-tehnichnogo-universytetu-Harkivskiy-politehnichnyi-institut-.pdf>
2. Система стандартів з організації навчального процесу. ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ У СФЕРІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025.  
<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf>
3. Дистанційний курс у системі Moodle НТУ «ХПІ»  
<https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=1592>
4. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині" / А. В. Яковенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.  
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dbbe8ff5-11d7-4a92-918c-d1445c3d20a7/content>
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи інформатики» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. І.В. Костяник, О.Є. Істомін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 58 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/643d25d5-e660-4a8f-a766-f0b1f03d83a8/content>
6. <https://www.python.org/>
7. <https://docs.python.org/uk/3.13/tutorial/index.html>
8. <https://acode.com.ua/lessons-python/>
9. <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
10. <https://pypi.org/project/matplotlib/>
11. [https://matplotlib.org/stable/api/pyplot\\_summary.html](https://matplotlib.org/stable/api/pyplot_summary.html)
12. Matplotlib. <https://kkite.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/50/2020/04/Matplotlib.pdf>
13. <https://pypi.org/project/numpy/>
14. <https://numpy.org/doc/stable/user/index.html>

## Система оцінювання

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

| Поточний контроль<br>(лабораторні роботи), $k_1$ | Контрольні роботи<br>(за наявності), $k_2$ | Індивідуальне<br>завдання<br>(за наявності), $k_3$ | Підсумковий<br>контроль $k_4$ |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| 0,6                                              | 0,0                                        | 0,4                                                | -                             |

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + К \cdot k_2 + І \cdot k_3 + Пк \cdot k_4,$$

де:  $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,

$І$ – оцінка за виконання індивідуального завдання,

$К$ – середньозважена оцінка за контрольні роботи,

$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль.

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + \dots + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i},$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^1 b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) 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 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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

**Завідувач кафедри**

Валентин КОВАЛЕНКО

30.08.2025

**Гарант ОП**

Олександр ОСТРОВЕРХ