МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Python для автоматизації виробничих задач»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 13 Механічна інженерія
спеціальність – 131 Прикладна механіка
освітня програма – Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи

Кафедра робототехніки

Силабус склав(ла) старший викладач Роман ГРУДЕЦЬКИЙ

Силабус затверджений на засіданні кафедри робототехніки, протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Борис ПРИДАЛЬНИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи», протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» к.т.н., доцент Борис ПРИДАЛЬНИЙ

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1735

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Python для автоматизації виробничих задач»

Освітня програма	Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи
Галузь знань / Спеціальність	13 Механічна інженерія / 131 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	старший викладач Роман ГРУДЕЦЬКИЙ електронна пошта: r.hrudetskiy@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Дисципліна «Python для автоматизації виробничих задач» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти практичних навичок використання мови програмування Python для розв’язання типових інженерних і виробничих задач у сфері металообробного обладнання та роботизованих виробничих систем. Зміст дисципліни охоплює основи створення прикладних Python-скриптів, автоматизовану обробку виробничих даних, роботу з файлами, електронними таблицями, базами даних, побудову графіків і звітів, а також базові підходи до отримання даних від технічних пристроїв і виробничого обладнання. Дисципліна має прикладну спрямованість: Python розглядається як інструмент автоматизації рутинних інженерних операцій — обробки результатів вимірювань, ведення виробничих журналів, формування технічних звітів, аналізу параметрів технологічних процесів і візуалізації даних.

Завдання: Завданнями вивчення дисципліни є: формування знань основ алгоритмізації та програмування мовою Python для розв’язання прикладних інженерних і виробничих задач; набуття практичних навичок розроблення, тестування та налагодження програм для автоматизації типових виробничих операцій; освоєння методів зчитування, структурування, обробки та збереження технологічних і виробничих даних; набуття вмінь здійснювати автоматизований контроль технологічних параметрів, виявляти відхилення та аналізувати режими роботи виробничого обладнання; формування навичок програмної обробки даних металообробного обладнання та верстатів з ЧПК; набуття вмінь моделювати окремі стани, події та послідовності функціонування автоматизованих і роботизованих виробничих систем; формування навичок розрахунку та аналізу показників ефективності виробничих процесів, зокрема часу циклу, продуктивності, завантаження та простоїв обладнання; набуття практичних навичок автоматизованого формування таблиць, графіків, звітів та інших результатів аналізу виробничих даних; розвиток здатності застосовувати програмні засоби для обґрунтування інженерних рішень і підвищення ефективності автоматизованих виробничих процесів.

Пререквізити: Цифрові технології та ШІ; Теорія і структурний аналіз виробничих систем.

2. Компетентності

СК03 — Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій обробки деталей, елементів технологічного обладнання і технічних засобів.

СК06 — Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

СК07 — Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки і зокрема розрахунку параметрів та

проектування типових елементів технологічного обладнання.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
Змістовий модуль 1. Основи програмування Python для інженерних задач								
1	Тема 1. Python у задачах виробничої автоматизації	2/2	2/0	6/8	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
2	Тема 2. Організація робочого середовища Python	2/0	2/2	6/8	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
3	Тема 3. Базові типи даних і прості обчислення	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
4	Тема 4. Умовні конструкції та цикли	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК06, СК07
5	Тема 5. Списки, кортежі та словники у виробничих задачах	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО7	СК07
6	Тема 6. Функції та модулі в прикладних скриптах	2/2	2/0	6/8	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
Змістовий модуль 2. Обробка та аналіз виробничих даних засобами Python								
7	Тема 7. Робота з текстовими файлами та CSV-даними	2/0	2/4	6/6	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО7	СК06, СК07

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**СК**
8	Тема 8. Автоматизація Excel-таблиць	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
9	Тема 9. Основи роботи з табличними даними у pandas	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК06, СК07
10	Тема 10. Розрахунок показників і контроль параметрів процесу	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО7	СК03, СК06
11	Тема 11. Візуалізація виробничих даних	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4	СК06
Змістовий модуль 3. Python у системах виробничого моніторингу та автоматизації								
12	Тема 12. Локальне збереження даних у базі SQLite	2/2	2/0	6/8	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
13	Тема 13. Зчитування даних з технічних пристроїв через послідовний інтерфейс	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4	СК06
14	Тема 14. Базове ознайомлення з промисловими протоколами обміну даними	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК07
15	Тема 15. Автоматизоване формування технічних звітів і підсумкових результатів	2/0	2/0	6/10	10/10	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, Захист практичних занять та лабораторних робіт	СК03, СК07
	Разом	**30/6**	**30/6**	**90/138**	**150/150**			

Легенда: СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Результати навчання

Знати:

– Основи алгоритмізації та програмування мовою Python для розв'язання інженерних і виробничих задач.

– Базові типи даних, умовні конструкції, цикли, функції та модулі Python.

– Структури даних Python (списки, кортежі, словники) та їх застосування для опису деталей, обладнання й технологічних операцій.

– Засоби роботи з файлами, CSV та Excel, бібліотеки pandas і візуалізації даних.

– Принципи збереження даних у базі SQLite та обміну даними з технічними пристроями (послідовний інтерфейс, Modbus, OPC UA, MQTT).

– Показники ефективності виробничих процесів: час циклу, продуктивність, завантаження та простої обладнання.

Вміти:

– Формалізувати прикладну виробничу задачу.

– Розробляти алгоритм її автоматизованого розв'язання.

– Створювати та налагоджувати Python-програми.

– Працювати з файлами виробничих даних.

– Використовувати pandas для обробки інформації.

– Виконувати статистичний аналіз технологічних параметрів.

– Автоматично виявляти граничні та нештатні стани.

– Розраховувати показники роботи обладнання.

– Візуалізувати результати виробничого аналізу.

– Формувати та інтерпретувати підсумкові результати роботи програми.

– Оцінювати ефективність запропонованого способу автоматизації за технічними та часовими показниками.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 8 – Гідна праця та економічне зростання

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (50 %) + модульний контроль (50 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не

толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Python у задачах виробничої автоматизації

Роль Python у роботі інженера. Типові задачі автоматизації: обробка файлів, виробничих таблиць, результатів вимірювань, технічних журналів і звітів. Приклади застосування Python для металообробного обладнання та роботизованих виробничих систем.

Тема 2. Організація робочого середовища Python

Встановлення та запуск Python. Робота з редактором коду або Jupyter Notebook. Структура Python-файлу. Виконання скриптів. Папки проєкту, вхідні й вихідні файли. Базові правила оформлення коду.

Тема 3. Базові типи даних і прості обчислення

Числові, текстові та логічні дані. Змінні, оператори, перетворення типів. Виконання простих інженерних обчислень. Форматування числових результатів і текстових повідомлень.

Тема 4. Умовні конструкції та цикли

Умовні оператори. Логічні вирази. Цикли for і while. Автоматизація повторюваних дій. Приклади перевірки параметрів виробничого процесу за заданими межами.

Тема 5. Списки, кортежі та словники у виробничих задачах

Збереження наборів вимірювань, параметрів обладнання, кодів деталей, результатів контролю. Обхід колекцій, пошук, сортування, просте групування даних. Використання словників для опису технічних параметрів.

Тема 6. Функції та модулі в прикладних скриптах

Створення функцій. Вхідні параметри та результат функції. Повторне використання коду. Імпорт стандартних і зовнішніх модулів. Структурування простого скрипта для інженерної задачі.

Тема 7. Робота з текстовими файлами та CSV-даними

Зчитування і запис файлів. Структура CSV-файлу. Імпорт результатів вимірювань або журналів обладнання. Перевірка, фільтрація та збереження оброблених даних.

Тема 8. Автоматизація Excel-таблиць

Зчитування, редагування та створення Excel-файлів. Автоматизоване заповнення таблиць контролю, виробничих журналів і звітних форм. Робота з рядками, стовпцями, аркушами та простими формулами.

Тема 9. Основи роботи з табличними даними у pandas

DataFrame як форма подання виробничих даних. Імпорт даних з CSV та Excel. Перегляд, фільтрація, вибір стовпців, об’єднання та групування даних. Підготовка даних до аналізу.

Тема 10. Розрахунок показників і контроль параметрів процесу

Середні значення, мінімальні та максимальні значення, відхилення, прості статистичні показники. Порівняння параметрів із допустимими межами. Формування списку невідповідностей або попереджень. Розрахунок показників використання виробничого часу, продуктивності, завантаження обладнання та елементарних показників економічної ефективності автоматизації виробничої операції. Порівняння трудомісткості ручного та автоматизованого виконання операцій обробки даних.

Тема 11. Візуалізація виробничих даних

Побудова лінійних графіків, гістограм, діаграм розсіювання та стовпчикових діаграм. Візуалізація трендів, результатів контролю, параметрів обладнання та технологічного процесу. Підготовка графіків для звіту.

Тема 12. Локальне збереження даних у базі SQLite

Призначення локальної бази даних. Створення таблиці для параметрів процесу, результатів вимірювань або подій обладнання. Додавання, вибірка, оновлення та експорт записів.

Тема 13. Зчитування даних з технічних пристроїв через послідовний інтерфейс

Призначення послідовного обміну даними. Поняття порту, швидкості передавання, формату повідомлення. Приклади зчитування даних із датчика, мікроконтролера або вимірювального модуля та запису результатів у файл.

Тема 14. Базове ознайомлення з промисловими протоколами обміну даними

Призначення Modbus, OPC UA та MQTT у виробничому середовищі. Роль Python у простому збиранні та передаванні параметрів обладнання. Огляд типових сценаріїв: моніторинг стану, передавання вимірювань, журналювання подій.

Тема 15. Автоматизоване формування технічних звітів і підсумкових результатів

Структура звіту за результатами аналізу виробничих даних. Автоматичне формування таблиць, графіків, підсумкових показників і файлів результатів. Вимоги до відтворюваності, зрозумілості коду та коректного подання результатів.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Самостійна робота

Самостійна робота охоплює такі теми: середовища розробки та організація Python-проєктів для інженерних задач; об’єктно-орієнтований підхід до моделювання виробничих об’єктів у Python; обробка помилок, винятків та забезпечення надійності Python-програм; робота з датою, часом і часовими рядами виробничих даних; автоматизація роботи з файлами, каталогами та масивами технічної документації; взаємодія Python з електронними таблицями та автоматизоване формування виробничих звітів; статистичні методи аналізу стабільності технологічних процесів; виявлення неточностей у даних технологічного та виробничого обладнання; аналіз продуктивності, часу циклу, простоїв та завантаження виробничого обладнання; обробка даних верстатів з ЧПК та аналіз параметрів технологічних операцій; Python у задачах моніторингу технічного стану та діагностики виробничого обладнання; обмін даними Python із PLC, датчиками та промисловим обладнанням; застосування Python у роботизованих виробничих системах та цифровому моделюванні виробничих процесів; елементи прогнозного аналізу виробничих даних; розроблення прикладного Python-проєкту для автоматизації виробничої задачі.

11. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

12. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Грудецький Р. Я. Конспект лекцій з дисципліни «Основи ООП» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології». Луцьк : Луцький НТУ, 2020.

2. Грудецький Р. Я. Конспект лекцій з дисципліни «Основи операційних систем» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології». Луцьк : Луцький НТУ, 2020.

3. Грудецький Р. Я. Адміністрування та проектування баз даних. Луцьк : ЛНТУ, 2021.

Праці інших авторів:

4. Яковенко А. В. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс] : підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 195 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dbbe8ff5-11d7-4a92-918c-d1445c3d20a7/content

5. Івановський О. А., Парненко В. С. Інформатика. Програмування на Python [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 232 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c26afa66-3722-4411-a4e0-f8b7988dbc2d/content

6. Цеслів О. В. Програмування для аналітичних досліджень [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 238 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/239a42f7-c37f-45ee-8703-e1e37adba329/content

7. Савченко М. В. Основи програмування мовою Python [Електронний ресурс] : лабораторний практикум. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. 181 с. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/fb6d8d8b-ff59-4f39-bbdb-44e7104a9842/content

8. Копей В. Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 275 с.

9. Юзевич В. М., Мисюк Р. В., Шувар Р. Я. Основи аналітики даних у Python [Електронний ресурс]. Львівський національний університет імені Івана Франка, 2024. URL: https://electronics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/basic_data_analytics_Python.pdf

10. Лісовець С. М., Здоренко В. Г. SCADA-системи. Практикум. Частина 1 [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c1fbfec7-0842-4bff-a653-61fa60510e3c/content

11. Corke P. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in Python. 3rd ed. Springer, 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-06469-2. URL: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-06469-2

12. Зеленяк О. П. Програмування мовою Python. Алгоритмічні структури і стратегії. Теорія та практика: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2025. 338 с.

13. Програмування мовою Python : навчальний посібник / М. Ю. Лосєв, В. М. Федорченко. Львів: «Новий Світ-2000», 2026. 178 с.

14. Розум М. В. Методичні вказівки щодо проведення занять з дисципліни «Основи програмування на мові Python». Одеса: ОНМУ, 2023. 159 с.

15. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних: навч. посіб. Миколаїв : ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. 320 с.

16. Аналіз даних. Лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика». Н. М. Куссуль, А. Ю. Шелестов, С. А. Тарасенко, Г. О. Яйлимова. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 28 с.

17. Висоцька В. А., Оборська О. В. Python : алгоритмізація та програмування : навчальний посібник. 2-ге вид., стереотип. Львів : «Новий Світ-2000», 2026. 514 с.

18. Мокін Б. І., Мокін В. Б., Мокін О. Б. Навчальний посібник для опанування студентами способів розв’язання задач з функціонального аналізу мовою Python. Частина 1. Вінниця: ВНТУ, 2022. 124 с.

19. Палагін В. В., Палагіна О. А., Зорін О. С. Основи Python та програмування електронних систем: навч. посіб. [Електронний ресурс]. М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2024. 216 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

20. Федік , Л., Грудецький , Р., & Голіков , Т. (2025). ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ. Collection of Scientific Papers «ΛΌГОΣ», (April 4, 2025; Paris, France), 159–167. https://doi.org/10.36074/logos-04.04.2025.032

21. Федік Л. Ю., Борейко Я. В., Грудецький Р. Я. САПР у проєктуванні розумних електронних пристроїв: аналіз підходів та приклад IoT термометра. Наукові нотатки. Луцьк, 2025. Вип. 82. С. 84–87. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5349

22. Satsyk V., Grudetsky R., Kuzmych O., Bahniuk N., Hlynchuk L., Melnychuk Y. Reduction of Server Load by Means of CMS Drupal. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). DOI: 10.1109/ACIT49673.2020.9208874.

Праці інших авторів:

23. Розум М. В. Розробка ВЕБ-інтерфейсу інформаційної системи виявлення збіжності текстових даних для цифрових документів // Проєктний та логістичний менеджмент: нові знання на базі двох методологій. Матеріали ІІ наук.-практ. конференції, 10 листопада 2022 р. Том 6: зб. наукових праць. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2022. С. 157–158.

24. Розум М. В., Ігнатьєва К. М. Реалізація методу структурування альтернатив за допомогою мови Python // Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту», 21 квітня 2023 року. Частина 2. 2023. С. 34–36.

ІІІ. Інформаційні ресурси

25. Python Software Foundation. Python 3 Documentation [Electronic resource]. URL: https://docs.python.org/

26. NumPy Developers. NumPy User Guide [Electronic resource]. URL: https://numpy.org/doc/stable/user/index.html