

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЗПО «ДПТК»
Олександр СТРИЛЕЦЬ
31.08.2026 р.
ПОГОДЖЕНО
Заступник директора з навчально-методичної
роботи ЗПО «ДПТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
31.08.2026 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Дисципліна: Аналітика даних та цифрові інструменти в сучасному машинобудуванні

Цільова аудиторія: Здобувачі освіти (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G9 Прикладна механіка; освітньо-професійна програма: «Зварювальне виробництво»; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Загальний обсяг самостійної роботи: 34 години

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ АНАЛІТИКИ ДАНИХ

Напрямок 1. Робота з першоджерелами та конспектування базової літератури

Кількість годин: 4

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧА

Самостійна робота з літературою з аналітики даних — це не механічне переписування тексту. Це процес «інженерного демонтажу» інформації: ви маєте розібрати складні концепції на складові (категорії, методи, інструменти), зрозуміти механізм їхньої взаємодії та «зібрати» з них новий аналітичний інструмент, який ви зможете застосувати у своїй щоденній роботі в цеху, за пультом ЧПК чи в конструкторському бюро.

Особлива увага під час роботи приділяється формуванню аналітичного мислення та навичок роботи з даними. Аналітика даних допоможе вам приймати обґрунтовані рішення на основі фактів, а не інтуїції.

БЛОК 1. ВСТУП ДО АНАЛІТИКИ ДАНИХ (4 години)

Завдання: Опрацювати та законспектувати основні поняття аналітики даних: життєвий цикл даних, типи даних, джерела даних у машинобудуванні.

1.1. Теоретична візуалізація матеріалу (Схема для конспекту)

Здобувачам необхідно перенести дану схему в робочий зошит та доповнити її власними прикладами з галузі машинобудування.

[ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ АНАЛІТИКИ ДАНИХ]

1. ЗБІР ДАНИХ

Суть: Визначення джерел даних (сенсори, логи, бази даних, IoT).
Приклад G9: Дані з датчиків зварювального обладнання (температура, сила струму, напруга).

2. ПІДГОТОВКА ДАНИХ

Суть: Очищення, фільтрація, об'єднання даних з різних джерел.
Приклад G9: Видалення аномальних записів (наприклад, від'ємні значення напруги через збій датчика).

3. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

Суть: Використання статистичних методів та інструментів для отримання цінної інформації.

Приклад G9: Побудова кореляційної матриці для виявлення взаємозв'язків між параметрами зварювання.

4. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

Суть: Розробка математичних моделей для прогнозування майбутніх подій.

Приклад G9: Побудова регресійної моделі для прогнозування міцності зварного шва.

5. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Суть: Впровадження рекомендацій та змін на основі проведеного аналізу.

Приклад G9: Оптимізація режиму зварювання на основі аналізу даних.

1.2. Практичне завдання до Блоку 1 (Письмово в конспекті)

Уявіть, що підприємство ТОВ «Альтстрім» модернізує цех механічної обробки. Закуповується нове роботизоване обладнання для зварювання та фрезерування.

Дія: Проаналізуйте цей процес через призму аналітики даних. Напишіть міні-есе (0,5 сторінки), в якому опишіть, які дані будуть збиратися з цього обладнання, як їх можна аналізувати та які рішення можна прийняти на основі цього аналізу для підвищення якості продукції.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

Напрямок 2. Аналітична робота / Фактчекінг

Кількість **годин:** 4

Форма контролю: Захист кейс-завдань та результатів фактчекінгу на практичних заняттях.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

Цей блок присвячений статистичному аналізу та візуалізації даних. Здобувач має навчитися застосовувати статистичні методи до технічної інформації.

1. Описова статистика: Розрахунок середнього, медіани, моди, стандартного відхилення для виробничих даних.

2. Кореляційний аналіз: Побудова кореляційної матриці та теплових карт для виявлення взаємозв'язків між параметрами.

3. Візуалізація даних: Використання Matplotlib та Seaborn для побудови графіків розподілу, діаграм розсіювання, лінійних графіків.

4. Регресійний аналіз: Побудова лінійної та множинної регресії для прогнозування якості шва.

2.2. Теоретична візуалізація: Статистичні методи в технічній діагностиці

Схема демонструє, як статистичні методи працюють при аналізі виробничих даних.

[СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ В АНАЛІТИЦІ ДАНИХ]

1. ОПИСОВА СТАТИСТИКА (Розрахунок показників)

-> Розрахунок середньої температури зварювання для виявлення відхилень від норми.

2. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ (Виявлення взаємозв'язків)

-> Визначення, чи збільшується міцність шва при збільшенні сили струму.

3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ (Побудова графіків)

-> Побудова діаграми розсіювання для візуального аналізу залежності якості від параметрів.

4. РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ (Прогнозування)

-> Побудова моделі для прогнозування міцності шва на основі параметрів зварювання.

2.3. Алгоритм фактчекінгу (Захист від маніпуляцій та ІІСО)

Для здобувачів, що інтегруються в цивільне життя, інформаційна гігієна є запорукою психологічного спокою. Якщо в робочому чаті підприємства ТОВ «НВП РІЧ» з'являється панічне повідомлення («Завод закривають, усіх звільняють, обладнання вивозять!»), застосуйте аналітичний фактчекінг:

- **Критерій 1 (Джерело):** Хто автор? Це офіційний наказ директора чи анонімне повідомлення?
- **Критерій 2 (Достатня підстава):** Які є докази? Чи є підписи, печатки, реальні факти демонтажу?
- **Критерій 3 (Логічна помилка — «Хибна причина»):** Маніпулятор бере реальний факт (наприклад, вивезення старого верстата на металобрухт) і робить хибний синтез (значить, завод банкрут).
- **Дія:** Не поширювати інформацію до її підтвердження «Системою 2» (раціональним мисленням).

2.4. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Знайдіть в інтернеті будь-яку «гучну» технічну новину (наприклад, про те, що «Штучний інтелект повністю замінить інженерів-механіків за 3 роки»). Використовуючи метод дедукції, розпишіть у зошиті, чому ця новина є маніпулятивною. Доведіть, що ІІ не може самостійно змонтувати і налагодити фізичну лінію на заводі ТОВ «Інтерпайп» без фахового молодшого бакалавра.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ В МАШИНОБУДУВАННІ

Напрямок 3. Підготовка аналітичних звітів / творчих проєктів

Кількість

годин:

10

Форма контролю: Перевірка звітів на антиплагіат, оцінювання логіки викладу та обґрунтованості висновків.

3.1. Вимоги до написання аналітичного звіту

Аналітичний звіт — це не реферат, завантажений з інтернету. Це ваш власний, аргументований аналіз даних обсягом 2-3 сторінки друкованого тексту (або 4-5 сторінок рукописного). Текст має містити:

- **Тезу** (ваша головна думка).
- **Аргументацію** (докази з позиції аналітики даних та інженерної практики спеціальності G9).
- **Приклади** (реальні ситуації з машинобудівних підприємств).
- **Висновки** (узагальнення).

3.2. Методичні вказівки до кожної з тем (Виберіть ОДНУ)

Тема 1: «Аналіз дефектів зварних швів за допомогою Python»

- **Вектор роздумів:** Використання Pandas для обробки даних про дефекти. Побудова статистичних звітів. Аналіз причин виникнення дефектів.
- **Адаптивний аспект:** Опишіть, як аналітика даних допомагає виявити закономірності між параметрами зварювання та якістю шва, що дозволяє знизити відсоток браку та підвищити безпеку конструкцій.

Тема 2: «Прогнозування якості зварювання на основі статистичних даних»

- **Вектор роздумів:** Побудова регресійної моделі. Оцінка якості моделі (MSE, R^2). Використання моделі для прогнозування міцності шва.
- **Приклад:** Для проектування зварної конструкції на ТОВ «Альтстрім» інженер має знати, як параметри зварювання впливають на міцність шва, щоб забезпечити надійність та безпеку виробу.

Тема 3: «Візуалізація технологічних процесів зварювання»

- **Вектор роздумів:** Використання Matplotlib та Seaborn для побудови графіків. Аналіз розподілу параметрів зварювання. Виявлення аномалій.
- **Приклад:** Опишіть, чому візуалізація даних є важливим інструментом для інженера. Як графіки допомагають швидко виявити проблеми та прийняти рішення.

Тема 4: «Вплив науково-технічної революції на розвиток продуктивних сил суспільства»

- **Вектор роздумів:** Проаналізуйте перехід від індустріального суспільства до Індустрії 4.0. Як змінюється роль фахівця?
- **Адаптивний аспект:** Напишіть про те, як автоматизація нівелює фізичні бар'єри. Завдяки НТР, здобувачі з обмеженнями рухових функцій можуть бути геніальними операторами ЧПК або програмістами-технологами.

3.3. Критерії оцінювання звіту (для самоперевірки здобувача)

Перед здачею роботи викладачу, перевірте свій текст за цим чек-листом:

1. Чи є в звіті хоча б 3-4 аналітичні терміни (наприклад: кореляція, регресія, кластеризація, візуалізація)?
2. Чи прив'язані абстрактні ідеї до конкретики галузевого машинобудування (G9)?
3. Чи відображена особиста, авторська позиція щодо ролі аналітика в сучасному суспільстві?
4. Чи витримана структура тексту та чи перевірено його на орфографічні помилки?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЕТИКА ТА МАЙБУТНЄ АНАЛІТИКИ

Напрямок 4. Розв'язання виробничо-етичних кейсів

Кількість

годин:

10

Форма контролю: Письмовий розв'язок кейсу з посиланням на аналітичні теорії.

4.1. Методологія розв'язання кейсів

Практична підготовка до залікових дилем. Здобувач отримує змодельовану виробничу ситуацію, яка містить морально-етичний або методологічний конфлікт, та має обґрунтувати своє рішення, використовуючи аналітичний апарат і норми експлуатації технічних об'єктів.

4.2. Кейси для самостійного розв'язання (необхідно вирішити 2 кейси)

Кейс №1: «Прихована загроза та економічна вигода»

Під час виготовлення партії деталей для підймальних механізмів на підприємстві (наприклад, профілю ПП «Висотпромсервіс») ви виявляєте, що

постачальник металопродукату надав сплав, характеристики якого на 10% нижчі за вимоги стандартів міцності. Керівництво виробництва наказує пустити метал у роботу, оскільки «запас міцності перекиє недолік», а зупинка конвеєра принесе колосальні збитки.

Завдання: Вирішити дилему, спираючись на етику відповідальності. Що обере інженер-механік: економічну доцільність чи безумовний обов'язок щодо збереження людського життя?

Кейс №2: «Маніпуляція даними»

Керівництво вимагає від вас маніпулювати даними про якість зварних швів, щоб показати замовнику кращі результати та виграти тендер. Ви знаєте, що реальні дані свідчать про підвищений відсоток дефектів.

Завдання: Проаналізуйте цю вимогу через призму етичних стандартів аналітика. Запропонуйте морально прийнятний аргумент для відмови від такої практики та альтернативне рішення.

Кейс №3: «Конфлікт раціонального та ірраціонального в колективі»

У вашій бригаді на машинобудівному заводі працює досвідчений майстер, який відмовляється переходити на використання нових комп'ютеризованих технологій вимірювання, посилаючись на свій «40-річний досвід та інтуїцію». Його дії починають призводити до браку.

Завдання: Використовуючи знання з аналітики (співвідношення емпіричного та теоретичного рівнів пізнання), побудуйте діалог з цим майстром, щоб переконати його в необхідності використання об'єктивних засобів технічного контролю, не принижуючи його досвіду.

Кейс №4: «Trauma-informed комунікація в цеху»

До вашого конструкторського або виробничого відділу повертається колега-ветеран після складної реабілітації. Під час обговорення технічних розрахунків виникає гостра професійна суперечка щодо вибору обладнання, колега реагує надмірно емоційно.

Завдання: Як застосувати принципи комунікативної етики для деескалації конфлікту? Опишіть алгоритм переведення емоційного конфлікту в раціонально-технічну площину, зберігаючи повагу до гідності співрозмовника.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. **Формат:** Робота виконується у спеціальному робочому зошиті (або в електронному вигляді, якщо це передбачено викладачем).
2. **Глосарій:** Наприкінці модуля здобувач повинен створити особистий міні-словник термінів, адаптованих до машинобудування: аналітика даних, кореляція, регресія, кластеризація, візуалізація, очищення даних.
3. **Критерії оцінювання (Контроль):**
 - Повнота конспектування базових ідей (30%).
 - Здатність адаптувати абстрактні аналітичні поняття до конкретних реалій механічної інженерії та роботи на підприємствах-партнерах (40%).
 - Глибина саморефлексії та особистісної зрілості, продемонстрована у виконаних завданнях, здатність інтегрувати аналітичні навички в професійну діяльність (30%).

Підсумкова порада для здобувачів: Пам'ятайте, що аналітика даних — це не абстрактні роздуми про числа. Це найпрактичніша з усіх дисциплін, адже вона

вчить вас приймати рішення на основі фактів. Верстат чи комп'ютер можуть виготовити деталь, але лише людина, наділена аналітичним, критичним та етичним мисленням, здатна вирішити, для чого ця деталь потрібна, і як зробити так, щоб її створення принесло суспільству мир та процвітання.

Методичні рекомендації затверджено на засіданні методичної комісії

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2026 р.

Голова методичної комісії _____ / _____