

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

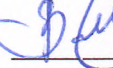
Директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

 Василь БРИЧ

«18» 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

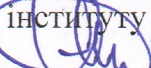
Проректор з науково-педагогічної роботи

 Віктор ОСТРОВЕРХОВ

«29» 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій

 Святослав ШЧИТЕЛЬ

«29» 08 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Цифрова грамотність»

ступінь вищої освіти – **перший (бакалаврський) рівень**

галузь знань

– 14 «Електрична інженерія»

спеціальність

– 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

освітньо-професійна програма **«Енергетичний аудит»**

Кафедра бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. заняття (год.)	ІРС, год.	Тренінг, (год.)	Самост. робота студ., (год.)	Разом, (год.)	Залік, (сем.)
Денна	II	4	30	30	4	8	78	150	4
Заочна	II	4	8	4	-	-	138	150	4

29.08.2025


Тернопіль – ЗУНУ
2025

Робочу програму розробив к. е. н., доцент, доцент кафедри бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу Олексій ЯРОЩУК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу, протокол № 1 від 26 серпня 2025 р

В. о. завідувача кафедри,
д. е. н., професор

Руслан БРУХАНСЬКИЙ

Гарант ОПП
«Енергетичний аудит»,
к. т. н., доцент

Петро КЛЕНДІЙ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІНИ «Цифрова грамотність»

1. Опис дисципліни

Дисципліна «Цифрова грамотність»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: – 5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Статус дисципліни - вибіркова дисципліна Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки – 2 Семестр: <i>Денна – 4</i> <i>Заочна – 4</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – перший (бакалавр)	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 30 год.</i>
Загальна кількість годин – 150	Освітня професійна програма «Енергетичний аудит»	Самостійна робота: <i>Денна – 78</i> <i>тренінг – 8</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 4</i>
Тижневих годин <i>денна форма – 10,</i> з них аудиторних: – 4		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Цифрова грамотність»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Дисципліна «Цифрова грамотність» спрямована на формування у студентів знань і навичок у сфері сучасних цифрових технологій та інструментів, необхідних для професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та енергетичного аудиту. Метою є розвиток знань та вмінь щодо використання цифрових платформ, систем управління енергоспоживанням, засобів візуалізації та аналізу даних, цифрових двійників, SCADA- та Smart Grid-рішень, а також забезпечення високого рівня інформаційної та кібербезпеки у процесі енергетичних досліджень та аудиторських процедур.

2.2. Завдання вивчення дисципліни:

Вивчення дисципліни «Цифрова грамотність» передбачає виконання таких завдань:

- опанування основ цифрової грамотності та інформаційної культури, необхідних для роботи інженера-енергетика;
- формування навичок пошуку, обробки, аналізу та верифікації енергетичних даних із використанням сучасних цифрових сервісів;
- набуття вмінь у застосуванні офісних пакетів, хмарних сервісів, програмних платформ для командної роботи та професійної комунікації;
- оволодіння інструментами візуалізації та аналітики даних (Excel, Power BI, MATLAB, Python) у сфері енергетичного аудиту;
- формування навичок роботи зі SCADA-системами, Smart Grid-рішеннями та цифровими двійниками для моделювання енергетичних процесів;

- розвиток умінь інтеграції CAD/CAE-систем у проєктуванні та експлуатації електротехнічних систем;
- ознайомлення з міжнародними стандартами цифровізації в енергетиці (EN ISO 50001, IEC 61850) та європейськими практиками управління енергоспоживанням;
- формування вмінь у сфері інформаційної безпеки та кіберзахисту енергетичної інфраструктури;
- розвиток навичок навчання впродовж життя та використання цифрових інструментів для професійного й особистісного розвитку в умовах енергетичного переходу.

3. Зміст дисципліни «Цифрова грамотність»

Змістовий модуль 1. Основи цифрової грамотності та інформаційної культури

Тема 1. Основи цифрового середовища інженера. Комп'ютерні та мобільні технології.

Сучасні цифрові пристрої в роботі інженера-енергетика. Операційні системи (Windows, Linux) та середовища програмування. Використання мобільних технологій (смартфони, планшети, мобільні застосунки) для збору енергетичних даних. Хмарні сховища та корпоративні платформи (OneDrive, Google Drive) для інженерної документації. Управління цифровою ідентичністю в професійному середовищі.

Тема 2. Інформаційна грамотність та пошук енергетичних даних. Перевірка достовірності джерел.

Методи пошуку інформації у наукових базах даних (Scopus, IEEE Xplore, SpringerLink). Використання національних і міжнародних енергетичних баз (IEA, Eurostat, Держенергоефективності України). Критична оцінка та верифікація джерел даних. Протидія дезінформації у сфері енергетики. Формування навичок підготовки аналітичних оглядів та енергетичних звітів.

Тема 3. Хмарні сервіси та спільна робота (Google Workspace, Microsoft 365).

Інструменти для командної роботи у навчанні та професійній діяльності: Google Docs, Sheets, Slides, Forms; Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Teams. Використання спільного доступу до даних у процесі енергетичного аудиту. Організація проєктної діяльності в цифровому середовищі. Основи використання цифрових LMS (Moodle, Google Classroom) для роботи студентів.

Тема 4. Візуалізація та аналітика даних в енергетиці (Excel, Power BI).

Побудова електронних таблиць для енергетичного обліку. Використання формул і макросів Excel для автоматизації розрахунків. Створення графіків енергоспоживання. Робота з Power BI: імпорт даних, створення дашбордів, інфографіки та інтерактивної візуалізації. Приклади звітності в енергетичному аудиті на основі BI-рішень.

Тема 5. Цифрова комунікація, документообіг і електронний підпис.

Види цифрової комунікації (електронна пошта, месенджери, відеоконференції). Використання корпоративних платформ (Zoom, MS Teams) у професійній взаємодії. Електронний документообіг: створення, редагування, зберігання та обмін інженерною документацією. Електронний цифровий підпис (ЕЦП) як інструмент підтвердження автентичності документів при енергетичному аудиті.

Тема 6. Кібербезпека в енергетичних системах.

Загрози цифровій безпеці інженерних систем: віруси, фішинг, хакерські атаки. Кіберризики у SCADA та Smart Grid. Методи захисту інформації: антивірусні системи, VPN, багатофакторна автентифікація. Захист конфіденційності корпоративних даних. Основи інформаційної безпеки критичної енергетичної інфраструктури.

Змістовий модуль 2. Цифрові технології в енергетиці

Тема 7. Smart Grid та IoT у енергетиці.

Принципи функціонування інтелектуальних енергетичних мереж. Інтеграція відновлюваних джерел енергії у Smart Grid. Використання IoT-сенсорів для моніторингу енергоспоживання. Практичні приклади розгортання Smart Grid в Україні та ЄС.

Тема 8. SCADA-системи для енергетичного моніторингу.

Структура та архітектура SCADA. Використання SCADA для збору та візуалізації енергетичних показників. Інтеграція SCADA із системами обліку електроенергії. Приклади промислових SCADA-рішень (Siemens, Schneider Electric, Indusoft).

Тема 9. Цифрові двійники та моделювання енергосистем.

Поняття цифрового двійника. Використання симуляційних моделей для прогнозування режимів енергосистем. Цифрові двійники підприємств і будівель у контексті енергетичного аудиту. Інструменти моделювання та прогнозування в енергетиці.

Тема 10. CAD/CAE-системи для електротехнічних рішень.

Основи комп'ютерного проектування електричних систем. Інструменти AutoCAD Electrical, EPLAN, SolidWorks Electrical. Моделювання електросхем та проектування кабельних мереж. Використання CAD/CAE у навчанні та практиці енергетичних інженерів.

Тема 11. Моделювання в MATLAB і Python для енергетичного аналізу.

Основи використання MATLAB та Simulink у задачах енергетики. Створення моделей електроустановок. Python як інструмент для аналізу великих масивів енергетичних даних. Бібліотеки NumPy, Pandas, Matplotlib у професійних задачах.

Тема 12. Стандарти цифровізації енергетики (EN ISO 50001, IEC 61850).

Призначення стандартів EN ISO 50001 «Енергетичний менеджмент» та IEC 61850 «Цифрова автоматизація енергосистем». Їх значення для енергетичних аудиторів та інженерів. Приклади впровадження міжнародних стандартів в Україні та ЄС.

Тема 13. Штучний інтелект у прогнозуванні споживання та аудиторських процедурах.

Методи машинного навчання для прогнозування навантаження та споживання енергії. Використання AI для виявлення аномалій у роботі енергетичних систем. Приклади застосування нейронних мереж та інтелектуальних систем в енергетиці.

Тема 14. Цифрові сервіси енергоефективності (EnergyStar, EU Energy Efficiency Directives).

Європейські та міжнародні цифрові платформи у сфері енергоефективності. Сервіси EnergyStar, EU Energy Efficiency Directives. Національні реєстри та бази даних енергоспоживання. Використання цифрових сервісів для оптимізації енергетичного аудиту.

Тема 15. Тренінг: Розробка цифрового проєкту енергетичного аудиту підприємства.

Комплексне застосування цифрових інструментів для підготовки та презентації проєкту енергетичного аудиту. Використання Excel, Power BI, SCADA-даних, MATLAB/Python для обґрунтування висновків. Командна робота над проєктом і захист результатів.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Цифрова грамотність» (денна форма навчання)

Назва теми	Кількість, годин, в т. ч.					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні	Індивідуальна робота	Тренінг	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. Основи цифрової грамотності та інформаційної культури						
1. Основи цифрового середовища інженера. Комп'ютерні та мобільні технології	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
2. Інформаційна грамотність та пошук енергетичних даних. Перевірка достовірності джерел	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
3. Хмарні сервіси та спільна робота (Google Workspace, Microsoft 365)	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
4. Візуалізація та аналітика даних в енергетиці (Excel, Power BI)	4	4	-	-	8	Поточне оцінювання
5. Цифрова комунікація, документообіг і електронний підпис	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
6. Кібербезпека в енергетичних системах	2	2	-	1	6	Поточне оцінювання
Змістовий модуль 2. Цифрові технології в енергетиці						
7. Smart Grid та IoT у енергетиці	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
8. SCADA-системи для енергетичного моніторингу.	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
9. Цифрові двійники та моделювання енергосистем	2	2	-	1	6	Поточне оцінювання

Назва теми	Кількість, годин, в т. ч.					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні	Індивідуальна робота	Тренінг	Самостійна робота	
10. CAD/CAE-системи для електротехнічних рішень	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
11. Моделювання в MATLAB і Python для енергетичного аналізу	2	2	-	-	8	Поточне оцінювання
12. Стандарти цифровізації енергетики (EN ISO 50001, IEC 61850)	2	-	-	-	6	Поточне оцінювання
13. Штучний інтелект у прогнозуванні споживання та аудиторських процедурах	2	2	-	-	6	Поточне оцінювання
14. Цифрові сервіси енергоефективності (EnergyStar, EU Energy Efficiency Directives)	2	-	-	1	6	Поточне оцінювання
15. Тренінг: Розробка цифрового проєкту енергетичного аудиту підприємства	-	2	4	8	6	Поточне оцінювання
Разом	30	30	4	8	78	Залік

Структура залікового кредиту дисципліни «Цифрова грамотність» (заочна форма)

Тема	Кількість, годин, в т. ч.				
	Лекції	Практичні	Тренінг	Самостійна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Основи цифрової грамотності та інформаційної культури					
1. Основи цифрового середовища інженера. Комп'ютерні та мобільні технології	1	-	-	9	-
2. Інформаційна грамотність та пошук енергетичних даних. Перевірка достовірності джерел	1	-	-	9	-
3. Хмарні сервіси та спільна робота (Google Workspace, Microsoft 365)	-	-	-	9	-
4. Візуалізація та аналітика даних в енергетиці (Excel, Power BI)	1	1	-	10	-
5. Цифрова комунікація, документообіг і електронний підпис	-	-	-	9	-
6. Кібербезпека в енергетичних системах	1	-	-	9	-
Змістовий модуль 2. Цифрові системи керування енергоспоживанням					
7. Smart Grid та IoT у енергетиці	1			9	-
8. SCADA-системи для енергетичного моніторингу.	1	1	-	9	
9. Цифрові двійники та моделювання енергосистем	-	-	-	9	-
10. CAD/CAE-системи для електротехнічних рішень	-	1	-	9	-
11. Моделювання в MATLAB і Python для енергетичного аналізу	1	1	-	10	-
12. Стандарти цифровізації енергетики (EN ISO 50001, IEC 61850)	-	-	-	9	-
13. Штучний інтелект у прогнозуванні споживання та аудиторських процедурах	1	-	-	9	-
14. Цифрові сервіси енергоефективності (EnergyStar, EU Energy Efficiency Directives)	-	-	-	9	-
15. Тренінг: Розробка цифрового проєкту енергетичного аудиту підприємства	-	-	-	10	-
Разом	8	4	-	138	Залік

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1

Тема: Основи цифрового середовища інженера.

Мета заняття: ознайомитися з базовими цифровими інструментами та середовищами, необхідними для професійної діяльності інженера-енергетика.

Питання для обговорення:

1. Середовища Windows та Linux: особливості роботи.
2. Організація файлової структури інженерного проєкту.
3. Мобільні застосунки для збору та передачі даних.
4. Хмарні сховища як засіб командної роботи.
5. Управління цифровою ідентичністю.

Практичне заняття 2

Тема: Інформаційна грамотність та пошук енергетичних даних.

Мета заняття: сформувати навички пошуку, аналізу та перевірки достовірності енергетичних даних.

Питання для обговорення:

1. Використання Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore.
2. Європейські та міжнародні енергетичні бази даних (IEA, Eurostat).
3. Національні інформаційні ресурси (Держенергоефективності).
4. Методи критичного оцінювання інформації.
5. Приклади впливу дезінформації на енергетичні рішення.

Практичне заняття 3

Тема: Хмарні сервіси та спільна робота.

Мета заняття: навчитися працювати з сучасними хмарними сервісами для організації колективної діяльності.

Питання для обговорення:

1. Google Workspace: Docs, Sheets, Forms.
2. Microsoft 365: Word, Excel, Teams, OneDrive.
3. Інструменти колективної роботи у реальному часі.
4. Платформи дистанційного навчання: Moodle, Google Classroom.
5. Управління доступом та безпекою у хмарних сервісах.

Практичне заняття 4

Тема: Обробка та візуалізація енергетичних даних (Excel, Power BI).

Мета заняття: навчитися використовувати Excel і Power BI для обробки та візуалізації даних енергоспоживання.

Питання для обговорення:

1. Створення електронних таблиць енергоспоживання.
2. Використання формул і функцій Excel.
3. Макроси для автоматизації розрахунків.
4. Побудова графіків та діаграм.
5. Дашборди та інтерактивна візуалізація у Power BI.

Практичне заняття 5

Тема: Цифрова комунікація та документообіг.

Мета заняття: сформувати вміння ефективної цифрової комунікації та електронного документообігу.

Питання для обговорення:

1. Використання електронної пошти та месенджерів.
2. Платформи відеоконференцій: Zoom, MS Teams.
3. Основи електронного документообігу.
4. Електронний цифровий підпис (ЕЦП).
5. Цифровий етикет у професійному середовищі.

Практичне заняття 6

Тема: Кібербезпека в енергетичних системах.

Мета заняття: засвоїти принципи кіберзахисту інформаційних і енергетичних систем.

Питання для обговорення:

1. Основні кіберзагрози: віруси, фішинг, хакерські атаки.
2. Кіберризики для SCADA та Smart Grid.
3. Інструменти захисту інформації (VPN, антивірус, MFA).
4. Захист конфіденційних даних підприємства.
5. Політика кібербезпеки у критичній інфраструктурі.

Практичне заняття 7

Тема: Smart Grid та IoT у енергетиці.

Мета заняття: ознайомитися з принципами функціонування Smart Grid та роллю IoT-сенсорів.

Питання для обговорення:

1. Концепція інтелектуальних енергомереж.
2. Роль відновлюваних джерел у Smart Grid.
3. Використання IoT-сенсорів у моніторингу.
4. Архітектура Smart Grid.
5. Приклади впровадження в ЄС та Україні.

Практичне заняття 8

Тема: SCADA-системи для енергетичного моніторингу.

Мета заняття: навчитися використовувати SCADA-системи для збору й аналізу даних енергоспоживання.

Питання для обговорення:

1. Архітектура та структура SCADA.
2. Інтерфейси користувача та приклади візуалізації.
3. Застосування SCADA для енергоаудиту.
4. Приклади програмних платформ (Siemens, Schneider Electric).
5. Переваги і ризики впровадження SCADA.

Практичне заняття 9

Тема: Цифрові двійники та моделювання енергосистем.

Мета заняття: навчитися будувати цифрові моделі енергетичних систем для прогнозування їх роботи.

Питання для обговорення:

1. Поняття цифрового двійника.
2. Платформи для створення цифрових двійників.
3. Моделювання енергосистем у MATLAB/Simulink.
4. Практичні приклади у промисловості.
5. Переваги прогнозування на основі цифрових двійників.

Практичне заняття 10

Тема: CAD/CAE-системи для електротехнічних рішень.

Мета заняття: ознайомитися з принципами комп'ютерного проектування електричних схем.

Питання для обговорення:

1. AutoCAD Electrical: базові інструменти.
2. EPLAN у проектуванні електросистем.
3. SolidWorks Electrical: можливості і сфери застосування.
4. Інтеграція CAD/CAE з іншими цифровими системами.
5. Практичні приклади створення схем.

Практичне заняття 11

Тема: Моделювання в MATLAB і Python для енергетичного аналізу.

Мета заняття: навчитися використовувати програмні інструменти для моделювання й аналізу енергоспоживання.

Питання для обговорення:

1. MATLAB та Simulink: базові можливості.
2. Моделювання енергетичних процесів.
3. Python: бібліотеки NumPy, Pandas, Matplotlib.
4. Прогнозування енергоспоживання за допомогою Python.
5. Порівняння MATLAB та Python для інженерних завдань.

Практичне заняття 12

Тема: Стандарти цифровізації енергетики (EN ISO 50001, IEC 61850).

Мета заняття: ознайомитися з міжнародними стандартами цифровізації енергетики та їх впровадженням у практику.

Питання для обговорення:

1. EN ISO 50001: управління енергоспоживанням.
2. IEC 61850: цифрова автоматизація енергосистем.
3. Інші міжнародні стандарти (IEEE, EN).
4. Національні стандарти України.
5. Приклади практичного застосування стандартів.

Практичне заняття 13

Тема: Штучний інтелект у прогнозуванні споживання та аудиторських процедурах.

Мета заняття: засвоїти методи використання AI та ML у прогнозуванні та аудиті енергетичних систем.

Питання для обговорення:

1. Методи машинного навчання для прогнозування.
2. Використання нейронних мереж у енергетиці.
3. Алгоритми виявлення аномалій.
4. Приклади застосування в аудиторських процедурах.

5. Проблеми та перспективи використання AI.

Практичне заняття 14

Тема: Цифрові сервіси енергоефективності.

Мета заняття: навчитися застосовувати цифрові платформи для підвищення енергоефективності.

Питання для обговорення:

1. Платформа EnergyStar.
2. Європейські директиви з енергоефективності.
3. Національні бази даних і програми енергоефективності.
4. Інструменти для автоматизації енергоаудиту.
5. Приклади застосування цифрових сервісів.

Практичне заняття 15

Тема: Підсумковий тренінг: цифровий проєкт енергетичного аудиту підприємства.

Мета заняття: застосувати на практиці здобуті знання та вміння для розробки і захисту цифрового проєкту.

Питання для обговорення:

1. Постановка завдання енергетичного аудиту.
2. Використання Excel/Power BI для обробки даних.
3. Використання SCADA для збору даних.
4. Моделювання у MATLAB/Python.
5. Захист і презентація результатів.

6. Організація і проведення тренінгу

Назва тренінгу: Розробка та захист цифрового проєкту енергетичного аудиту підприємства.

Мета тренінгу: закріпити практичні знання і навички, здобуті під час вивчення дисципліни «Цифрова грамотність», шляхом комплексного застосування цифрових інструментів (Excel, Power BI, MATLAB, Python, SCADA-системи, CAD/CAE-середовища) для моделювання, аналізу та презентації результатів енергетичного аудиту.

Завдання тренінгу:

1. Сформувати у студентів уміння інтегрувати цифрові технології в процес проведення енергетичного аудиту.
2. Навчити працювати з реальними або наближеними до реальних наборами енергетичних даних.
3. Розвинути навички командної взаємодії в цифровому середовищі.
4. Сформувати компетентності у підготовці та захисті інтерактивних звітів і презентацій.
5. Перевірити готовність студентів до застосування цифрових інструментів у подальших фахових дисциплінах і практиці.

Форма організації:

- групова робота студентів (3-5 осіб у команді);
- застосування проєктних методів;
- використання навчальних кейсів (дані умовного підприємства, енергетичні баланси, інформація з SCADA/ІоТ-сенсорів).

Етапи проведення тренінгу:

1. **Постановка завдання:** викладач надає вихідні дані (наприклад, споживання електроенергії підприємством за рік, показники роботи обладнання, дані з ІоТ-сенсорів).

2. **Обробка та аналіз даних:** студенти за допомогою Excel/Power BI здійснюють розрахунки, виявляють тенденції, будують графіки, визначають пікові навантаження.
3. **Моделювання:** застосування MATLAB/Simulink чи Python для прогнозування енергоспоживання та виявлення резервів енергозбереження.
4. **Цифрова візуалізація:** створення інтерактивних панелей (дашбордів) у Power BI.
5. **Формування рекомендацій:** пропозиції щодо енергоефективних заходів і цифрових рішень (SCADA, Smart Grid, CAD/CAE-моделі).
6. **Захист проєкту:** команди презентують результати у вигляді мультимедійної презентації, інтерактивного дашборду чи цифрового двійника.

Форми контролю:

- оцінка якості аналізу даних;
- правильність використання цифрових інструментів;
- наукова аргументація та обґрунтованість висновків;
- рівень цифрової презентації (дашборди, інфографіка, візуалізація);
- командна взаємодія і захист результатів.

Очікувані результати тренінгу

- уміння збирати, обробляти та візуалізувати дані енергоспоживання з використанням цифрових інструментів (Excel, Power BI, MATLAB, Python);
- навички застосування SCADA-систем та IoT-сенсорів для моніторингу енергетичних процесів;
- здатність моделювати роботу енергетичних систем і створювати цифрові двійники для прогнозування та аналізу;
- уміння інтегрувати міжнародні стандарти (EN ISO 50001, IEC 61850) у процес цифрового енергетичного аудиту;
- розвиток навичок командної роботи, підготовки та захисту цифрових проєктів;
- усвідомлення ролі цифрової трансформації та кібербезпеки у сучасному енергетичному менеджменті.

Критерії оцінювання результатів проходження тренінгу (100-бальна система)

- 90–100 балів – у повному обсязі володіє матеріалом, самостійно та аргументовано його використовує, демонструє глибокий аналіз, творчий підхід та високий рівень командної роботи.
- 75–89 балів – достатньо повно володіє матеріалом, але окремим завданням бракує глибини чи аргументованості; допускаються несуттєві неточності; загалом демонструє творчий підхід.
- 65–74 бали – володіє матеріалом на базовому рівні, без глибокого аналізу; допускає суттєві неточності; проявляє лише часткову здатність до творчого підходу.
- 60–64 бали – володіє матеріалом частково; знання фрагментарні, без аргументованості; завдання розкрито поверхово; творчий підхід відсутній.
- 1–59 балів – не володіє матеріалом; не розкриває зміст завдань; відсутні як теоретичні знання, так і практичні навички.

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Основним завданням самостійної роботи студентів є опрацювання спеціальної літератури та оволодіння теоретико-методичними й прикладними аспектами цифрових технологій в енергетиці та енергетичному аудиті.

Самостійна робота є основним засобом засвоєння здобувачами навчального матеріалу в позааудиторний час. Обсяг і зміст самостійної роботи визначається робочою програмою та навчальним планом у межах встановленого обсягу годин із навчальної дисципліни, а також методичними вказівками викладача. Самостійна робота здобувача забезпечується системою навчально-методичних засобів: конспектами лекцій,

підручниками, навчальними й методичними посібниками, монографічною літературою та сучасною періодикою.

Навчальний матеріал, передбачений навчальним планом для самостійного опрацювання, виноситься на підсумковий контроль поряд із матеріалом, опрацьованим на практичних і тренінгових заняттях. Викладач проводить перевірку якості виконання самостійної роботи під час індивідуальних консультацій.

Завдання виконує кожен здобувач шляхом підготовки творчої роботи у вигляді реферату або аналітичного есе з презентацією згідно із рекомендованою тематикою (розподіляється за порядковим номером у журналі). Темі рефератів охоплюють ключові аспекти цифрової трансформації енергетики, енергоаудиту та технічних рішень цифровізації, дозволяючи студентам глибше дослідити проблематику й розвивати критичне мислення.

Реферат – це завершена теоретична робота з конкретної проблематики (теми) в межах навчальної програми. Виконується самостійно за консультаційної підтримки викладача, подається за два тижні до заліку, захищається у вигляді усного звіту з презентацією.

Основні вимоги до оформлення

- Обсяг: до 10 сторінок основного тексту.
- Шрифт: Times New Roman, 14 пт.
- Інтервал: 1,5.
- Поля: верхнє і нижнє – 20 мм, ліве – 30 мм, праве – 10 мм.
- Вирівнювання: по ширині.
- Нумерація: зверху праворуч, починаючи з другої сторінки.
- Структура: титульний аркуш, зміст, вступ, основна частина, висновки, список використаних джерел, додатки (за потреби).
- Посилання: у квадратних дужках або підрядкові примітки, згідно з обраним стандартом (ДСТУ, АРА тощо).
- Ілюстрації й таблиці: обов'язково нумеруються та підписуються («Таблиця 1 – Назва», «Рисунок 1 – Назва»).

Орієнтовна тематика самостійної роботи

1. Цифрова трансформація енергетики: виклики та перспективи.
2. Роль інформаційної грамотності в діяльності енергетичного аудитора.
3. Хмарні сервіси Google Workspace і Microsoft 365: порівняльний аналіз для інженерної діяльності.
4. Excel як інструмент розрахунку та аналізу енергоспоживання.
5. Використання Power BI для візуалізації даних енергоспоживання.
6. Організація електронного документообігу та застосування ЕЦП на підприємстві.
7. Кібербезпека у системах SCADA та Smart Grid.
8. IoT-сенсори для моніторингу енергоспоживання: огляд технологій.
9. Практичне значення SCADA-систем у промисловій енергетиці.
10. Цифрові двійники як інструмент прогнозування роботи енергетичних систем.
11. CAD/CAE-системи у проектуванні електроустановок: приклади використання.
12. MATLAB/Simulink для моделювання енергетичних процесів.
13. Python як інструмент аналізу великих масивів енергетичних даних.
14. Стандарт EN ISO 50001 та його практична реалізація на підприємствах.
15. Стандарт ІЕС 61850: цифрова автоматизація енергетичних систем.
16. Використання алгоритмів машинного навчання у прогнозуванні споживання енергії.
17. Штучний інтелект у виявленні аномалій у роботі енергосистем.
18. Платформа EnergyStar: інструмент оцінки енергоефективності.
19. Європейські директиви у сфері енергоефективності.
20. Національні цифрові сервіси енергоменеджменту в Україні.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи (100-бальна система)

- 90–100 балів – робота повністю відповідає вимогам, містить елементи самостійного дослідження, свідчить про високий рівень опанування матеріалу; студент демонструє творчий підхід.
- 75–89 балів – робота в основному відповідає вимогам, містить незначні недоліки; свідчить про належний рівень опанування матеріалу; творчий підхід наявний.
- 60–74 бали – завдання виконані на недостатньому рівні; аргументація слабка; є помилки; рівень засвоєння матеріалу середній.
- 1–59 балів – завдання практично не виконано; відсутні авторські напрацювання; рівень знань низький; творчий підхід відсутній.
- Оцінювання результатів самостійної роботи студентів заочної форми навчання здійснюється під час складання заліку.

8. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення дисципліни «Цифрова грамотність» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне оцінювання;
- проміжне модульне оцінювання;
- оцінювання результатів проходження тренінгу;
- оцінювання результатів самостійної роботи.

9. ПОЛІТИКА ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ТА ВІДВІДУВАННЯ

Політика щодо граничних термінів і перескладання: Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету (інституту) за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування: За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

10. Політика щодо визнання результатів навчання

Відповідно до «Положення про визнання в Західноукраїнському національному університеті результатів попереднього навчання» (https://www.wunu.edu.ua/pdf/pologenya/Polozhennya_ruzult_poper_navch.pdf) здобувачам вищої освіти може бути зараховано результати навчання (неформальної/інформальної освіти, академічної мобільності тощо) на підставі підтвердних документів (сертифікати, довідки, документи про підвищення кваліфікації тощо). Рішення про зарахування здобувачу результатів (певного освітнього компонента в цілому, або ж окремого виду навчальної роботи за таким освітнім компонентом) приймається уповноваженою Комісією з визнання результатів навчання за процедурою, визначеною вищезазначеним положенням.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Цифрова грамотність» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Структура залікового кредиту для студентів (залік) %:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20 %	20 %	20 %	20 %	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота
Середній бал за результатами поточного оцінювання за темами модулю	Письмова робота темами модулю: 10 тестів по 3 бали; теоретичне питання - 30 балів; 2 задачі по 20 балів	Середній бал за результатами поточного оцінювання за темами модулю	Письмова робота за темами модулю: 10 тестів по 3 бали; теоретичне питання - 30 балів; 2 задачі по 20 балів	Середній бал за результатами виконання завдань тренінгу	Середній бал за результатами виконання завдань з самостійної роботи

Поточне опитування під час заняття:

90-100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань;

75-89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65-74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60-64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

0-59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Модульна робота складається із:

1. Теоретичне питання (30 балів):

2 теоретичних питання, за відповідь на які здобувач освіти може отримати від 0 до 50 балів.

– 25–30 балів – здобувач у повному обсязі володіє матеріалом, логічно, послідовно та аргументовано розкриває зміст питання, демонструє самостійність мислення, робить узагальнення та висновки.

– 15-24 бали – здобувач достатньо володіє матеріалом, але відповідь має поверховий характер, бракує аргументації або глибини розкриття.

– 0-14 балів – відповідь фрагментарна, з наявними суттєвими неточностями або помилками, без належного логічного обґрунтування.

2. Тестові завдання (30 балів)

– 10 тестів, кожен оцінюється у 3 бали.

– 3 бали – правильна відповідь,

– 0 балів – неправильна або відсутня відповідь.

3. Практичні задачі (2 × 20 = 40 балів)

– 15-20 балів – здобувач правильно розв'язує задачу, застосовує відповідні методи, робить обґрунтовані розрахунки та висновки, демонструє повне

розуміння практичного аспекту теми.

- 8-14 балів – розв’язання в основному правильне, але містить незначні неточності або часткову відсутність обґрунтування.
- 0-7 балів — розв’язання неповне, з грубими помилками, без аргументації, відсутня логіка виконання або висновки не відповідають завданню.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов’язковим повторним курсом)

**10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ,
ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ ДИСЦИПЛІНА**

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1–15
2.	Екран проєкційний	1–15
3.	Комп’ютеризована аудиторія з доступом до мережі Інтернет	1–15
4.	Телекомунікаційне ПЗ (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox)	1–15
5.	Комунікаційна навчальна платформа Moodle для дистанційного навчання (за потреби)	1–15
6.	Програмне забезпечення для відеоконференцій (Zoom, MS Teams)	1–15
7.	Операційна система Windows, офісні пакети Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)	1–15
8.	Хмарні сервіси Google Workspace (Docs, Sheets, Drive, Forms)	3–5, 15
9.	Power BI для побудови інтерактивних дашбордів	4, 15
10.	Програмне забезпечення MATLAB та Simulink	9, 11, 15
11.	Програмне забезпечення Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-learn)	11, 13, 15
12.	CAD/CAE-системи (AutoCAD Electrical, EPLAN, SolidWorks Electrical)	10
13.	SCADA-системи (Siemens WinCC, Schneider Electric, Indusoft, тощо)	8, 15
14.	Віртуальні лабораторії для вивчення Smart Grid та IoT	7, 15
15.	Електронні ресурси стандартів (EN ISO 50001, IEC 61850)	12

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Вишневський В. П., Вієцька О. В., Гаркушенко О. М., Князєв С. І., Лях О. В., Чекіна В. Д., Череватський Д. Ю. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки:

- перспективи, напрями і механізми розвитку. Київ: Інститут економіки промисловості НАН України, 2018. 192 с.
2. Голик О. П., Жесан Р. В., Волков І. В. та ін. Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина І. Кропивницький: Видавець «Лисенко В. Ф.», 2020. 192 с.
 3. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua>.
 4. Еш Світлана. Ринок фінансових послуг. Підручник. К. Центр навчальної літератури, 2019. 400 с.
 5. Міністерство енергетики України. URL: <https://mev.gov.ua>.
 6. Сокол Є. І., Гриб О. Г., Карпалюк І. Т., Запорожець А. О., Гапон Д. А. та ін. Цифрова енергетика: підручник для студентів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Харків: ФОП Бровін О. В., 2022. 251 с.
 7. Тегмарк М. Життя 3.0. Доба штучного інтелекту. Київ: Наш формат, 2020. 432 с.
 8. Юркін І. М. Цифрові технології в енергетиці: конспект лекцій. Ужгород: Ужгородський національний університет, 2025. 128 с.
 9. Carillo E. C. MLA Guide to Digital Literacy. Modern Language Association of America, 2019. 148 p.
 10. El Bilali H. The role of digitalization in sustainable bioeconomy transitions. Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 221. P. 765–774.
 11. EN ISO 50001:2018. Energy management systems – Requirements with guidance for use.
 12. EnergyStar Program. U.S. Environmental Protection Agency. URL: <https://www.energystar.gov>.
 13. European Commission. Digitalisation of the Energy Sector. Brussels: European Commission, 2021. 84 p.
 14. European Commission. Energy Efficiency Directive. URL: <https://energy.ec.europa.eu>.
 15. Garad Alaa, Gold Jeff The Learning-Driven Business: How to Develop an Organizational Learning. Ecosystem Bloomsbury Publishing, 2021. 336 p.
 16. Global FinTech Adoption Index 2019. URL: <https://asd-team.com/blog/global-fintech-adoption-index-2019-report-highlights>.
 17. Hobbs R. Create to Learn: Introduction to Digital Literacy. John Wiley & Sons, 2017. 296 p.
 18. IEC 61850. Communication networks and systems for power utility automation. Geneva: International Electrotechnical Commission, 2013.
 19. IEEE Xplore Digital Library. URL: <https://ieeexplore.ieee.org>.
 20. International Energy Agency. Digital Demand-Driven Electricity Systems. Paris: IEA, 2022. 112 p.
 21. International Energy Agency. Digital Demand-Driven Electricity Systems. Paris: IEA, 2022. 112 p.
 22. Kamble S., Gunasekaran A., Sharma R. Modeling the digital transformation in energy systems. International Journal of Production Economics. 2020. Vol. 227. P. 107667.
 23. Kamble S., Gunasekaran A., Sharma R. Modeling the digital transformation in energy systems. International Journal of Production Economics. 2020. Vol. 227. P. 107667.
 24. Scopus Database. URL: <https://www.scopus.com>.
 25. Zhang X., Li Y., Chen W., Zhao J. Digital technologies in energy systems: IoT, AI, blockchain. Technological Forecasting and Social Change. 2024. Vol. 198. P. 122581.