МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
_____
"29" _____2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Проректор з науково-педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
_____
"_____" _____2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
"29" _____2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Цифрова трансформація»

Ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань – F «Інформаційні технології»

спеціальність – F3 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма – «Комп'ютерні науки»

Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	1	1	32	14	5	6	93	150	1
Заочна	1	1,2	8	4	–	–	138	150	2

29.08.2025

Тернопіль – ЗУНУ
2025

Робоча програма складена на основі освітньо – професійної програми «Комп'ютерні науки» підготовки магістра галузі знань F «Інформаційні технології» спеціальності F3 «Комп'ютерні науки», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 8 від 26 червня 2025 р.).

Робочу програму склав доктор техн. наук, професор, професор кафедри інформаційно обчислювальних систем і управління Анатолій САЧЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління, протокол № 1 від 26.08.2025 року.

В.о. завідувача кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Надія ВАСИЛЬКІВ

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» к.т.н., доцент Діана ЗАГОРОДНЯ

Структура робочої програми навчальної дисципліни
“Цифрова трансформація”

1. **Опис дисципліни “Цифрова трансформація”**

Дисципліна “Цифрова трансформація”	**Галузь знань, спеціальність, СВО**	**Характеристика навчальної дисципліни**
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – F «Інформаційні технології»	Статус дисципліни – обов’язкова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – F3 «Комп’ютерні науки»	Рік підготовки: 1 Семестр: *Денна* – 1 *Заочна* – 1, 2
Кількість змістових модулів – 5	Освітньо-професійна програма «Комп’ютерні науки»	Лекції: *Денна* – 32 год. *Заочна* – 8 год. Практичні заняття: *Денна* – 14 год. *Заочна* – 4 год.
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – магістр	Самостійна робота: *Денна* – 93 год., *Заочна* – 138 год. Тренінг: *Денна* – 6 год. Індивідуальна робота: Денна – 5 год.
Тижневих годин – 10, з них аудиторних- 3 год.		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни «Цифрова трансформація»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Мета вивчення дисципліни «Цифрова трансформація» – сформувати у студентів фундаментальні знання з цифрових змін в епоху Industry 4.0. Курс знайомить з базовими поняттями цифрової трансформації, цифрової економіки, Industry 4.0, цифрової трансформації різних галузей. Здобувачі вищої освіти

набувають практичні навички з використання основ цифрової трансформації. Курс містить практичні вправи для ознайомлення студентів з форматом використанням засад цифрової трансформації, практичний досвід використання Industry 4.0.

Цей курс стосується двох аспектів, пов'язаних з основами цифрової трансформації та управлінням цифровими змінами. Перший аспект полягає в тому, що цифрова трансформація реалізується у вигляді проектів. Цифрові зміни плануються, організовуються, керуються та виконуються за допомогою проектів. Тому потенційним керівникам проектів необхідно зрозуміти основні поняття цифрової трансформації, як основну тенденцію планування та виконання проектів.

Другий аспект полягає в тому, що цифрова трансформація має наслідки для процесів, методів та інструментів управління проектами. Управління проектами здійснюється за допомогою цифрових інструментів та створення віртуальних організацій. Цифрові інструменти дозволяють керівникам проектів працювати по-новому, часто набагато швидше, ніж у минулому. Компетентність щодо використання таких інструментів та вибору правильного IT-середовища для проекту є надзвичайно важливою.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

– набуття знань з цифрової трансформації діяльності організації;

– знайомство з методами та інструментальними засобами, що використовуються для управління цифровою трансформацією в епоху промисловості 4.0.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп’ютерних наук.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК12. Здатність розробляти та застосовувати моделі цифрової трансформації для організацій різного рівня, проєктувати і адаптувати IT-інфраструктуру підприємства.

СК13. Здатність ідентифікувати перспективні напрямки цифрової трансформації різних сфер діяльності.

2.4. Результати навчання:

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп’ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп’ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

РН20. Визначати, оцінювати та застосовувати гнучкі методології управління проектами цифрової трансформації, вибирати доцільний цифровий інструментарій їх реалізації.

РН21. Вміти керувати цифровими змінами в організації під впливом четвертої промислової революції, визначати ключові стратегії, основні процеси та технології цифровізації.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи цифрової трансформації

Тема 1. Вступ до цифрової трансформації

Визначення цифрової трансформації. Розуміння значення цифрової трансформації шляхом створення дорожньої карти. Драйвери стратегії цифрової трансформації. Чому потрібна цифрова трансформація. Нові цифрові бізнес-моделі. Інновації для цифрової трансформації.

Тема 2. Концепція інформаційного ланцюга поставок

Як працює управління ланцюгом поставок. Структура інформаційного ланцюга постачання.

Змістовий модуль 2. Концепції та сучасні інструменти цифрової трансформації

Тема 3. Граничні та хмарні обчислення.

Поняття периферійних обчислень. Приклади периферійних обчислень. Архітектура периферійних обчислень. Поняття хмарних обчислень. Хмарні обчислення і віртуалізація.

Тема 4. Штучний інтелект та аналіз даних.

Методи та системи штучного інтелекту. Інтелектуальні агенти. Сутність аналітичних технологій. Основні поняття інтелектуального аналізу даних. Предметні сфери застосування інтелектуального аналізу даних.

Тема 5. Роль доповненої реальності в епоху промисловості 4.0.

Стан предметної області. Апаратне та програмне забезпечення доповненої реальності (Augmented Reality – AR). Промислове застосування AR.

Тема 6. Блокчейн.

Основи технології блокчейн. Можливості технології блокчейн. Використання технології блокчейн в різних галузях.

Змістовий модуль 3. Управління цифровими змінами

Тема 7. Цифрова трансформація організації

Чи потрібно організації трансформуватися? Як здійснити цифрову трансформацію? Хто досягає успіху в цифровій трансформації?

Тема 8. Соціально-економічний вплив цифрової трансформації

Позитивний вплив цифрової трансформації. Основні загрози та ризики цифрової трансформації.

Тема 9. Стала цифрова трансформація

Взаємозв'язок соціальної вразливості, критичної інфраструктури та цифрової трансформації. Модифікації соціальної вразливості. Взаємозалежності з критичною інфраструктурою.

Змістовий модуль 4. Управління цифровою трансформацією в епоху Індустрії 4.0

Тема 10. Концептуальний фреймворк для промисловості 4.0

Стан предметної області. Основні поняття та концепції промисловості 4.0. Пропонований фреймворк для промисловості 4.0.

Тема 11. Інтернет речей та нова ціннісна пропозиція

Інтернет речей (Internet of Things - IoS). Приклади створення ціннісного IoT в різних галузях. Бар'єри створення ціннісного IoT: стандарти, проблеми безпеки та конфіденційності.

Тема 12. Технології та застосування адитивного виробництва.

Технології адитивного виробництва. Сфери застосування адитивного виробництва. Вплив адитивного виробництва на суспільство.

Змістовий модуль 5. Перспективи розвитку цифрової трансформації

Тема 13. Цифрова трансформація 2.0

Перехід від цифрової трансформації 1.0 до 2.0. Повна зміна організаційного мислення. Централізація управління IT та автоматизація бізнеспроцесів. Відстеження ефективності і постійна оптимізація.

Тема 14. Чинники і тренди розвитку цифрової трансформації.

Цифрове прискорення більшості підприємств. Зростання досвіду працівників Використання наскрізної автоматизації. «Реальні» випадки ефективного використання штучного інтелекту. Випереджувальне розроблення програм із дешевим кодом.

4. Структура залікового кредиту
з дисципліни “Цифрова трансформація”

Денна форма

	Кількість годин					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самості йна робота	Тренінг	Індивіду альна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Основи цифрової трансформації						
Тема 1. Вступ до цифрової трансформації	2	2	5	1	1	Опитування під час заняття
Тема 2. Концепція інформаційного ланцюга поставок	2		5			Опитування під час заняття
Змістовий модуль 2. Концепції та сучасні інструменти цифрової трансформації						
Тема 3. Периферійні та хмарні обчислення.	2	2	6	2	1	Опитування під час заняття
Тема 4. Штучний інтелект та аналіз даних.	3		7			Опитування під час заняття
Тема 5. Роль доповненої реальності в епоху промисловості 4.0.	2	2	7			Опитування під час заняття
Тема 6. Блокчейн.	2		9			Опитування під час заняття
Змістовий модуль 3. Управління цифровими змінами						
Тема 7. Цифрова трансформація організації	2	3	8	1	1	Опитування під час заняття
Тема 8. Соціально-економічний вплив цифрової трансформації	2		6			Опитування під час заняття
Тема 9. Стала цифрова трансформація	2		6			Опитування під час заняття
Змістовий модуль 4. Управління цифровою трансформацією в епоху Індустрії 4.0						
Тема 10. Концептуальний фреймворк для промисловості 4.0	2	3	6	1	1	Опитування під час заняття
Тема 11. Інтернет речей та нова ціннісна пропозиція	3		8			Опитування під час заняття
Тема 12. Технології та застосування адитивного виробництва.	2		6			Опитування під час заняття
Змістовий модуль 5. Перспективи розвитку цифрової трансформації						
Тема 13. Цифрова трансформація 2.0	3	2	8	1	1	Опитування під час заняття
Тема 14. Чинники і тренди розвитку цифрової трансформації.	3		6			Опитування під час заняття
Разом	**32**	**14**	**93**	**6**	**5**	

Заочна форма

Тема	*Кількість годин*		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Основи цифрової трансформації			
Тема 1. Вступ до цифрової трансформації	1	0,5	10
Тема 2. Концепція інформаційного ланцюга поставок			10
Змістовий модуль 2. Концепції та сучасні інструменти цифрової трансформації			
Тема 3. Периферійні та хмарні обчислення.	3	1	10
Тема 4. Штучний інтелект та аналіз даних.			10
Тема 5. Роль доповненої реальності в епоху промисловості 4.0.			10
Тема 6. Блокчейн.			10
Змістовий модуль 3. Управління цифровими змінами			
Тема 7. Цифрова трансформація організації	1	1	10
Тема 8. Соціально-економічний вплив цифрової трансформації			10
Тема 9. Стала цифрова трансформація			10
Змістовий модуль 4. Управління цифровою трансформацією в епоху Індустрії 4.0			
Тема 10. Концептуальний фреймворк для промисловості 4.0	2	1	10
Тема 11. Інтернет речей та нова ціннісна пропозиція			10
Тема 12. Технології та застосування адитивного виробництва.			10
Змістовий модуль 5. Перспективи розвитку цифрової трансформації			
Тема 13. Цифрова трансформація 2.0	1	0,5	9
Тема 14. Чинники і тренди розвитку цифрової трансформації у 2025 році			9
Разом	**8**	**4**	**138**

5. Тематика практичних робіт

Практичне заняття № 1. Вступ до цифрової трансформації та інформаційного ланцюга поставок

Питання для обговорення

1. Розуміння значення цифрової трансформації.
2. Стратегія цифрової трансформації.
3. Цифрові бізнес-моделі.
4. Інновації для цифрової трансформації.
5. Основи управління ланцюгом поставок.
6. Структура інформаційного ланцюга постачання.

Практичне заняття № 2. Концепції цифрової трансформації.

Питання для обговорення

1. Поняття периферійних обчислень.
2. Архітектура периферійних обчислень.
3. Поняття хмарних обчислень.
4. Хмарні обчислення і віртуалізація.
5. Методи та системи штучного інтелекту.
6. Інтелектуальні агенти.
7. Основні поняття інтелектуального аналізу даних.

Практичне заняття № 3. Доповнена реальність та блокчейн

Питання для обговорення

1. Стан предметної області доповненої реальності.
2. Апаратне та програмне забезпечення доповненої реальності.
3. Промислове застосування AR.
4. Основи технології блокчейн.
5. Можливості технології блокчейн.
6. Використання технології блокчейн в різних галузях.

Практичне заняття № 4. Управління цифровими змінами.

Питання для обговорення

1. Цифрова трансформація організації
2. Соціально-економічний вплив цифрової трансформації
3. Стала цифрова трансформація

Практичне заняття № 5. Використання цифрової трансформації в Індустрії 4.0

Питання для обговорення

1. Розумна промисловість.
2. Інтернет речей.
3. Великі дані та аналіз даних.

Практичне заняття № 6. Перспективи розвитку цифрової трансформації

Питання для обговорення

1. Перехід від цифрової трансформації 1.0 до 2.0.
2. Централізація управління IT та автоматизація бізнеспроцесів.
3. Відстеження ефективності і постійна оптимізація.
4. Цифрове прискорення більшості підприємств.
5. Використання наскрізної автоматизації.

Практичне заняття № 7. Підготовка презентації за результатами виконаних практичних занять.

Питання для обговорення

1. Підготовка презентації та виступу.
2. Захист презентації.

6. Тематика самостійної роботи

Самостійна робота передбачає виконання завдання окремо кожним студентом. Студенти повинні вибрати тему завдання з переліку, поданого нижче, або запропонувати свою тему, і виконати завдання у вигляді реферату.

Завдання повинно містити:

- теоретичний опис обраної області;
- постановку завдання;
- практичну реалізацію завдання;
- представлення результатів.

Перелік тем

1. Портфелі проектів.
2. Цифрова трансформація промисловості 4.0.
3. Цифрові тенденції розвитку інтернету речей.
4. Цифрова трансформація в аналізі даних.
5. Цифрові платформи: створення і розвиток екосистеми.
6. Цифрова трансформація екосистем цифрового бізнесу.
7. Організаційний опір цифровим змінам.
8. Цифровий розрив.
9. Інструменти цифрової трансформації в управлінні проектами.
10. Залучення всіх учасників проекту до цифрової трансформації управління проектами.
11. Хмарні інструменти цифрової трансформації.
12. Цифрова трансформація проведення конференцій та онлайн зустрічей команди проекту.
13. Хмарні сховища даних.
14. Проблеми та виклики цифрової трансформації.
15. Потенціал цифрової трансформації IoT у різних екосистемах.
16. Цифровізація IoT в різних галузях промисловості 4.0.
17. Використання IoT у смарт-сіті.
18. Цифрова трансформація інтелектуальних робототехнічних систем.
19. Цифрова трансформація доповненої реальності
20. Управління проектом створення віртуального виробництва.
21. Розробка стратегії кібербезпеки при цифровій трансформації.
22. Сучасні приклади застосування аналітики даних.

7. Організація і проведення тренінгу

Тематика: Використання обчислювального інтелекту для обробки та аналізу даних.

Порядок проведення:

1. Вступна частина: ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття і видача завдань.

2. Практична частина: виконання завдань студентами згідно з темою; оформлення короткого звіту.

3. Підведення підсумків: обговорення результатів виконаних завдань.

Завдання містить постановочну частину для варіантів, які видає викладач. Зміст завдання зводиться до виконання наступних кроків:

1. Зробити короткий огляд основних інструментів і бібліотек, які будуть використовуватися.
2. Визначити конкретні задачі для вирішення (класифікація, регресія, кластеризація).

3. Імпортувати дані з файлів або бази даних. Виявити і обробити пропущені значення, аномалії.
4. Розглянути різні моделі (наприклад, логістичну регресію, дерева рішень, нейронні мережі).
5. Провести навчання моделі на навчальних даних.
6. Вибрати і розрахувати метрики (точність, відгук, міра F1, середньоквадратична помилка).
7. Оцінити моделі на тестових даних.
8. Проаналізувати результати моделі та визначити її ефективність.
9. Візуалізувати результати у вигляді діаграм і графіків.

Написати звіт з описом виконаної роботи, отриманих результатів та висновків.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни "Цифрова трансформація" використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

– поточне тестування та опитування;
– модульна контрольна робота;
– виконання завдань тренінгу;
– виконання завдань для самостійної роботи;
– екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

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

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
1. Виконання практичних завдань (6 завдань) 2. Тестові завдання (10 тестів).	Модульна контрольна робота: 1. Теоретичне питання (2 питання). 2. Тестові завдання (10 тестів).	Виконання завдань під час тренінгу (9 кроків)	1. Написання реферату 2. Захист реферату	1. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) 2. Теоретичні питання (2 питання по 25 балів) 3. Задача (1 задача по 30 балів)

Поточне оцінювання:

Вид контролю, при якому перевіряється засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу і оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Поточне оцінювання складається із: тестів: 10 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких студент може отримати 1 бал, що в підсумку дає максимально 10 балів; 1 бал – на тест надано правильну відповідь.

Практичних завдань: 6 практичних завдань, за розв'язання кожного із яких студент може отримати від 0 до 15 балів, що в підсумку дає максимально 90 балів;

11–15 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

5–10 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

1–4 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв'язує практичне завдання, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

Підсумкова оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час занять в межах поточного оцінювання.

Модульний контроль – вид контролю, при якому засвоєння студентом теоретичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані теоретичні завдання. Модульна робота складається із: *тестів*: 10 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких студент може отримати 2 бали, що в підсумку дає максимально 20 балів; 2 бали – на тест надано правильну відповідь.

Теоретичних (проблемних) питань: 2 теоретичних питання, за відповідь на які студент може отримати від 0 до 40 балів, в сумі від 0 до 80 балів.

26–40 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання.

11–25 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

1–10 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності, відповіді на запитання нечіткі.

Тренінг:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його використовує під час виконання завдань тренінгу, виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при виконанні окремих завдань тренінгу не вистачає достатньої глибини та аргументації його використання, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, загалом виявляє творчий підхід до виконання завдань;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та загалом його використовує при виконанні завдань тренінгу, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його використовує, недостатньо розкриває зміст завдань тренінгу, допускаючи при цьому суттєві неточності, не виявляє творчого підходу до виконання завдань;

1–59 – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст завдань тренінгу, не бере участі у колективних завданнях підчас проведення тренінгу.

Самостійна робота:

90–100 балів – зміст самостійної роботи повністю відповідає встановленим вимогам, містить елементи самостійного дослідження, свідчить про високий рівень опанування навчального матеріалу, студент на високому рівні виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – зміст самостійної роботи в основному відповідає встановленим вимогам, можуть бути несуттєві недопрацювання за окремими завданнями, свідчить про належний рівень опанування навчального матеріалу, студент належно виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–74 балів – поставлені завдання виконані на недостатньому рівні; наведені авторські напрацювання є загальними і слабко обґрунтованими, свідчать про недостатній рівень опанування навчального матеріалу; студент припускається значних помилок у виконанні завдань, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

1–59 балів – завдання практично не виконані; відсутні авторські напрацювання; грубі помилки у вирішенні завдань роботи, що свідчать про низький рівень опанування навчального матеріалу; студент не виявляє творчого підходу до виконання завдань.

Екзамен – вид контролю, при яких засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається із: тестів: 10 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких студент може отримати 2 бали, що в підсумку дає максимально 20 балів; 2 бали – на тест надано правильну відповідь.

Теоретичного (проблемного) питання: 2 теоретичне питання, за відповідь на яке студент може отримати від 0 до 25 балів.

20–25 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання.

10-19 балів – зміст самостійної роботи в основному відповідає встановленим вимогам, можуть бути несуттєві недопрацювання за окремими завданнями, свідчить про належний рівень опанування навчального матеріалу, студент належно виявляє творчий підхід до виконання завдань;

1–9 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності, відповіді на запитання нечіткі.

задач (практичних завдань): 1 задачі, за розв’язання кожної із яких студент може отримати від 0 до 30 балів, що в підсумку дає максимально 30 балів;

15–30 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує практичне завдання і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

5–14 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує практичне завдання, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

1–4 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв’язує практичне завдання, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

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 навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійне обладнання	1-14
2.	Комп'ютери з доступом до мережі Інтернет	1-14
3.	Пакет програм Microsoft Project	4
4.	Пакет програм RapidMiner	14

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Дущенко О.С. Сучасний стан цифрової трансформації освіти / О.С. Дущенко // Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 2(28). С. 40-45. DOI 10.31110/2413-1571-2021-028-2-007
2. Квітка С. Перспективні напрямки цифрової трансформації публічного управління / С. Квітка, Н. Новіченко, Н. Гусаревич, Н. Піскоха, О. Бардах, Г. Демошенко // Аспекти публічного управління. Том 8. – No. 4. – 2020. – С. 129-146.
3. E. Odaro. Making Data Work: Enabling Digital Transformation, Empowering People and Advancing Organisational Success, CRC Press, 2022, 198 P.
4. F. Elghaish, F. P. Rahimian, T. Brooks, N. Dawood, S. Abrishami, Blockchain of Things and Deep Learning Applications in Construction: Digital Construction Transformation [1st ed. 2023], Springer, 2022, 206 p.
5. A. López Peláez (editor), S. Zelenev (editor), S.-M. Suh (editor). Digital Transformation and Social Well-Being: Promoting an Inclusive Society [1 ed.], Routledge, 2022, 214 p.
6. V. Johanning, IT Strategy: Making IT Fit for the Digital Transformation, Springer, 2022, 314 p.
7. R. Pereira, I. Bianchi, Á. Rocha. Studies in Systems, Decision and Control, 210, Digital Technologies and Transformation in Business, Industry and Organizations, Springer, 2022, 265 p.

8. V. Kumar, J. Leng, V. Akberdina, E. Kuzmin. Lecture Notes in Information Systems and Organisation, 54, Digital Transformation in Industry: Digital Twins and New Business Models, Springer, 2022, 487 p.
9. A. E. Hassanien, A. Darwish, V. Snasel. Studies in Systems, Decision and Control, 423, Digital Twins for Digital Transformation: Innovation in Industry, Springer, 2022, 205 p.
10. S. Spalek, Data Analytics in Project Management. Routledge, 2021, 236 p.
11. S. V. Nath, A. Dunkin, Industrial Digital Transformation: Accelerate digital transformation with business optimization, AI, and Industry 4.0. Packt Publishing, 2020, 426 p.
12. Система дистанційного навчання MOODLE [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.moodle.tneu.edu.ua.