

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024., протокол №8

Голова Вченої ради




Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК9 «Моделювання інформаційних процесів та системи обробки великих даних»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук
26 серпня 2024 р., протокол №8

Завідувач кафедри

 Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Марина ГРАФ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук
Інна СУГОНЯК

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 21/2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання інформаційних процесів та системи обробки великих даних» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	обов'язкова
Модулів – 2	Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки» Освітня програма: Комп'ютерні науки	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		1
Загальна кількість годин 120		Семестр
		1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 4.5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції
		16 год.
		Практичні
		год.
		Лабораторні
		32 год.
		Самостійна робота
		72 год.
		Вид контролю: екзамен, курсова робота.

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є надання студентам знань про різні методи, технології та інструменти моделювання інформаційних процесів, включаючи BPMN, IDEF, інші техніки та імплементацію результатів моделювання в процеси проектування та реалізації систем великих даних.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- Ознайомлення з основами моделювання інформаційних процесів
- Аналіз і порівняння методів моделювання
- Розробка моделей інформаційних процесів
- Ознайомлення з архітектурою систем великих даних
- Розробка рішень щодо організації збереження та інтеграції даних
- Імплементація результатів моделювання у проектування систем великих даних

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки»:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

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

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/5

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- керування часом: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/6

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів

Тема 1. Методології моделювання інформаційних процесів та систем (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК03, СК04, РН7, РН8)

1. Основні поняття та задачі моделювання інформаційних процесів
2. Види та технології моделювання інформаційних процесів
3. Інструментарій моделювання інформаційних процесів

Тема 2. Інформаційні моделі та опис потоків даних (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК04, СК05, СК07, РН8, РН9)

1. Методи моделювання за стандартом IDEF
2. Функціональне моделювання та аналіз інформаційних потоків. Стандарт IDEF0 та Data Flow Diagram (DFD)
3. Моделювання інформаційних систем і даних. Стандарт IDEF1X та ERD.
4. Моделювання процесів. Стандарт IDEF3

Тема 3. Моделі бізнес-процесів та інформаційні системи (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК04, СК05, СК07, РН8, РН9)

1. Візуалізацій інформаційних процесів за стандартом BPMN (Business Process Model and Notation).
2. Напрямки використання BPM для моделювання інформаційних систем
3. Основні елементи та правила побудови BPMN

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Інформаційно-аналітичні процеси та системи обробки великих даних

Тема 4 Архітектура, технології та інструменти обробки інформації в системах великих даних (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК05, СК07, СК09, РН9, РН12)

1. Основні компоненти архітектури Big Data
2. Трирівнева архітектура сховища даних
3. Моделі організації даних у сховищах. Campbell Data Model та Data Vault Model.
4. Особливості побудови та визначення основних елементів зіркової моделі. Snowflake Schema.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 21/7</i>

Тема 5. Платформи управління сховищами даних та хмарні технології
(ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК05, СК07, СК09, РН9, РН12)

1. Технології організації сховищ даних
2. Azure Cloud та PaaS-сервіси управління сховищам даних.
3. Використання Azure SQL Database для організації сховищ даних
4. Особливості архітектури та використання Azure Synapse Analytics
5. Azure Data Lake.

Тема 6 Інтеграція та обробка даних в контексті завантаження сховищ
(ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК05, СК07, СК09, РН9, РН12)

1. Особливості процесу завантаження даних.
2. Особливості організації ETL та ELT процесів
3. Архітектурні підходи для ETL/ELT у Azure

Тема 7 Методи та технології аналізу великих даних (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК05, СК07, СК09, РН9, РН12)

1. Методи аналізу даних
2. Методи та особливості візуалізації даних
3. Інтерактивні дашборди та інструменти їх створення

Тема 8. Інтеграція систем аналітичної звітності та сховищ даних (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК05, СК07, СК09, РН9, РН12)

1. Основи побудови інтерактивних дашбордів в середовище Power BI
2. Визначення джерел даних та режимів підключення
3. Direct Query, Stream Analytics та Dataflows. Особливості використання для інтеграції даних.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	лабора торні	само стійна робота
Модуль 1				
Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів				
Тема 1. Методології моделювання інформаційних процесів та систем	9	2	-	7
Тема 2. Інформаційні моделі та опис потоків даних	17	2	8	7
Тема 3. Моделі бізнес-процесів та інформаційні системи	13	2	3	8
Модульний контроль	1	-	1	-
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	40	6	12	22
Модуль 2				
Змістовий модуль 2. Інформаційно-аналітичні процеси та системи обробки великих даних				
Тема 4. Архітектура, технології та інструменти обробки інформації в системах великих даних	16	2	4	10
Тема 5. Платформи управління сховищами даних та хмарні технології	20	2	8	10
Тема 6. Інтеграція та обробка даних в контексті завантаження сховищ	16	2	4	10
Тема 7. Методи та технології аналізу великих даних	12	2	-	10
Тема 8. Інтеграція систем аналітичної звітності та сховищ даних	15	2	3	10
Модульний контроль	1	-	1	-
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	80	10	20	50
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1	120	16	32	72
ВСЬОГО	120	16	32	72

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/9

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Модуль 1		
Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів		
1	Тема 1. Методології моделювання інформаційних процесів та систем	-
2	Тема 2. Інформаційні моделі та опис потоків даних	8
3	Тема 3. Бізнес-процеси та інформаційні системи	3
Модуль 2		
Змістовий модуль 2. Інформаційно-аналітичні процеси та системи обробки великих даних		
4	Тема 4. Архітектура, технології та інструменти обробки інформації в системах великих даних	4
5	Тема 5. Платформи управління сховищами даних та хмарних технологій	8
6	Тема 6. Інтеграція та обробка даних в контексті завантаження сховищ	4
7	Тема 7. Методи та технології аналізу великих даних	-
8	Тема 8. Інтеграція систем аналітичної звітності та сховищ даних	3
РАЗОМ		30

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Модуль 1		
Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів		
1	Методології аналізу і оптимізації процесів (Six Sigma, TOGAF тощо)	7
2	Інформаційні моделі (OOM, RTDM) та інструменти їх підтримки	7
3	Інструменти для BPMN	8
Модуль 2		
Змістовий модуль 2. Інформаційно-аналітичні процеси та системи обробки великих даних		
4	Використання No SQL платформ в системах великих даних	10
5	Інфраструктура Apache Hadoop для реалізації Big Data архітектури	10
6	Підтримка ETL процесів Apache Airflow	10
7	Інтеграція Machine Learning компонентів в інтерактивні дашборди	10
8	Візуалізація та аналітика даних в Data Lake	10
РАЗОМ		72

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 10

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання передбачають створення кожним студентом (групою з кількох студентів) завершених рішень для окремих сфер моделювання програм. Детальна інформація про вимоги до створення і оформлення результатів роботи з виконання індивідуальних завдань міститься у методичних рекомендаціях для виконання курсових робіт. Орієнтована тематика курсових робіт:

1. Автоматизація процесів обробки та аналізу великих даних за допомогою технологій штучного інтелекту: методи, алгоритми та інструменти. Моделі потокової аналітики даних.
2. Моделювання інформаційних процесів та аналітика дій і використання ресурсів гравців у грі Minecraft
3. Модель автоматизованої обробки фінансових транзакцій на ринку цінних паперів.
4. Моделювання інформаційних процесів у системі електронної комерції для обробки замовлень і управління товарами
5. Інформаційна модель інтелектуального агента (чатботу) для оптимізації роботи агентів (консультантів)
6. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності торгової фірми по реалізації продовольчої продукції
7. Моделі інформаційних процесів для системи прогнозу покупок користувачів
8. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності для інформаційної систем контролю знань
9. Інформаційна модель та аналітичні показники аналізу банківських продуктів юридичних осіб
10. Інформаційна модель аналізу продажів для системи автозамовлення товарів для торгових мереж
11. Модель інформаційних процесів звернень користувачів та прогноз рівня використання сервісу
12. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності зв'язків соціальної групи/політичного об'єднання у соціальних мережах
13. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності для системи моніторингу якості підземних вод у Житомирській області за дослідженнями води водойм
14. Інформаційна модель аналізу споживчого інтересу та динаміка відгуків користувачів на основі їх профілів
15. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності банківських депозитів
16. Інформаційна модель прогнозування розповсюдження вірусів у мегаполісі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 11

17. Модель інформаційних процесів та підсистема аналітичної звітності продажу квитків та проведення соціально-культурних заходів
18. Модель інформаційних процесів управління ланцюгом постачань в логістичних системах
19. Аналіз і моделювання обміну інформацією між фізичними та віртуальними компонентами кіберфізичних систем
20. Моделювання інформаційних процесів управління енергоспоживанням у розумних будинках
21. Моделі для моніторингу та оптимізації енергоспоживання в розумних будинках на основі інтернету речей (IoT)
22. Модель інформаційних процесів для управління наданням медичних послуг у цифрових медичних системах
23. Моделювання інформаційних потоків для оптимізації процесів обробки медичних даних пацієнтів.
24. Аналіз та моделювання трафіку в IoT мережах для покращення продуктивності та зниження навантаження.
25. Моделювання інформаційних процесів для захисту цифрового контенту та управління ліцензіями на медіаплатформах.
26. Моделювання інформаційних потоків для оптимізації виробничих процесів та управління матеріальними ресурсами.
27. Моделі аналізу та прогнозування трафіку з метою управління дорожнім рухом у містах на основі великих даних.
28. Моделей для автоматизованого виявлення та оцінки фінансових ризиків на основі аналізу транзакцій та ринкових даних.
29. Моделювання інформаційних потоків та оптимізація ресурсів у хмарних системах для підвищення продуктивності та економії ресурсів.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (командна робота) – Ситуаційний метод

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 12

Результат навчання	Методи навчання
	– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків)
РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків)
РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків)
РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 13

Результат навчання	Методи контролю
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 14

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль під час вивчення навчальної дисципліни.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі виконання контрольних практичних завдань.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48
Виконання та захист індивідуальних завдань	12
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):	до 12

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 15

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (проходження тематичних курсів на освітніх платформах Azure Learn, AWS Academy, Apache тощо)	
Разом за виконання завдань поточного контролю	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр
	денна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	16
Виконання та захист лабораторних робіт	32
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	48

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 16

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 17

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Автоматизація підприємства	Enterprise automation
2.	Автоматизоване виявлення процесів	Automated process discovery
3.	Активність	Activity
4.	Аналіз бізнес-процесів	Business process analysis
5.	Аналіз першопричин	Root cause analysis
6.	Аналіз процесів	Process analysis
7.	Аналіз робочого процесу	Workflow Analysis
8.	Бізнес-процеси	Business processes
9.	Вивчення процесів	Process mining
10.	Видобуток завдань	Task mining
11.	Виявлення процесів	Process discovery
12.	Відхилення процесу	Process deviation
13.	Візуалізація	Visualisation

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 18

14.	Впровадження процесу	Process implementation
15.	Вузькі місця	Bottleneck
16.	Глобальні бізнес-послуги	Global Business Services
17.	Досконалість процесу	Process excellence
18.	Журнал подій	Event log
19.	Захоплення завдань	Task capture
20.	Звітність	Reporting
21.	Інтелект процесу	Process intelligence
22.	Інтелектуальна автоматизація	Intelligent Automation
23.	Інтелектуальний аналіз даних	Data mining
24.	Інфраструктура як послуга	As-a-service infrastructure
25.	Картування процесів	Process mapping
26.	Кейс / Ідентифікатор кейсу	Case / Case ID
27.	керівників).	executives).
28.	Керування процесами / Моніторинг процесів	Process controlling / Process monitoring
29.	Механізм рекомендацій	Recommendation engine
30.	Мітка часу	Timestamp
31.	Моделювання процесів	Process simulation
32.	Моніторинг процесів	Process monitoring
33.	Наука про дані	Data science
34.	Неструктуровані дані	Unstructured Data
35.	обробка.	processing.
36.	Оптимізація процесів	Process optimization
37.	Перевірка відповідності / Аналіз відповідності	Conformance checking / Conformance analysis
38.	Покращення бізнес-процесів	Business process improvement
39.	Предиктивне моделювання	Predictive modelling
40.	Програмне забезпечення для інтелектуального аналізу процесів	Process mining software
41.	Програмне забезпечення для моделювання процесів	Process modeling software
42.	Реальний час	Real-time
43.	Реінжиніринг процесів	Process Re-engineering
44.	Рівень автоматизації	Automation rate
45.	Роботизована автоматизація процесів (RPA)	Robotic Process Automation (RPA)
46.	Структуровані дані	Structured Data
47.	Тіньові процеси	Shadow processes
48.	Управління бізнес-процесами	Business process management
49.	Цифровий двійник	Digital Twin

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 19

12. Рекомендована література

Основна література

1. Колесникова І. В. Моделі та методи проектування систем збору та обробки даних: Монографія. - К.: ІКЦ "Консультант", 2021. - 250 с. Режим доступу: <https://www.consil-rada.gov.ua/uploads/kv/1614674784-784.pdf>.
2. Свінцицька О.М., Сугоняк І.І., Пулеко І.В. Оптимізація бізнес-процесу на основі інформаційної технології в комунікаціях ІТ-проектів. Державний університет «Житомирська політехніка», Серія "Технічна інженерія". 2021. № 1 (87). С.59-65.
3. IDEF : 3rd edition, 5STARCOoks, 2022 - 299 с.
4. Paul Hague. The Business Models Handbook: The Tools, Techniques and Frameworks Every Business Professional Needs to Succeed. - KOGAN PAGE,, 2023.- 336 с.
5. Anders De la Motte. Fundamentals of Data Engineering. - O'Reilly Media, 2022 - 446 с.

Допоміжна література

1. Горелова О. М., Шевчук І. С. Моделювання інформаційних процесів на платформі Petri Nets // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. - 2019. - Вип. 30. - С. 9-18.
2. Єфіменко А. А. Модель диспетчеризації потоків даних для високонавантажених веб-систем / А. А. Єфіменко, В. Н. Ковальчук, Г. О. Мішин, І. І. Сугоняк. // Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем : збірник наукових праць. – 2018. – №15. – С. 163–172.
3. Мацукевич Є. В., Чорненький М. В., Шелестова О. О. Методи моделювання бізнес-процесів на основі бізнес-моделей BPMN 2.0 // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія «Технології та дизайн». - 2018. - Вип. 1 (99). - С. 72-82.
4. Собчук О. О. Інформаційні системи та моделі: Навч. посіб. - К.: НУХТ, 2019. - 244 с. Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/25649>.
5. BPMN 2.0 Introduction to the Standard for Business Process Modelling 2.0 - Режим доступу: <https://bit.ly/3ZbKsyt>
6. Ralph Kimball, Margy Ross. The Data Warehouse Toolkit. John Wiley & Sons Inc, 2013. – 608 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/122.00.01/М/ОК9-1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 21/ 20</i>

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/microsoft-azure-fundamentals-describe-cloud-concepts/> - Microsoft Azure Fundamentals: Describe cloud concepts
2. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/model-data-power-bi/> - Model data with Power BI
3. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/azure-data-fundamentals-explore-data-warehouse-analytics/> - Microsoft Azure Data Fundamentals: Explore data analytics in Azure
4. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/get-started-data-engineering/> - Get started with data engineering on Azure