

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій**

Назва

**Галузь знань** 12 – Інформаційні технології

**Спеціальність** 126 – Інформаційні системи та технології очна денна форма здобуття освіти

**Освітня програма** Інформаційні системи та технології (освітньо-професійна)

**Статус дисципліни:** обов'язкова, дисципліна професійної підготовки

**Факультет** – інформаційних технологій

**Кафедра** – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	1	1	5	150	51	17	34			99				+
<b>Разом ДФН</b>			<b>5</b>	<b>150</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>34</b>			<b>99</b>				<b>1</b>

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки магістрів

Програма складена \_\_\_\_\_  
 Підпис: Лисенком С.М.  
 Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри КІІС

Протокол № 1 від 12.08.2022 р.

Зав. кафедри КІІС

\_\_\_\_\_ Підпис: Говорущенко Т.О.  
 Ініціал, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ Підпис: Савенко О.С.  
 Ініціали, прізвище

Хмельницький 2022

## ВСТУП

**Мета викладання дисципліни.** Дисципліна «Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій» відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки, забезпечує базову підготовку студентів спеціальності «Інформаційні системи та технології» з методологічних основ створення інформаційних систем і технологій та характеризується широким міждисциплінарним підходом.

Метою курсу є оволодіння студентами основними принципами і методами застосування та розроблення математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації, а також використання сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

**Предмет дисципліни.** Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій.

**Завдання дисципліни.** Навчитися застосовувати та розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації, а також використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.

Після вивчення дисципліни «Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій» студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

**знати:**

- методологію створення інформаційних систем;
- стратегії розробки інформаційних систем;
- принципи модельно-орієнтованого проектування інформаційних систем;
- математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації;
- методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів;
- технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах;
- методи аналіз даних для оптимізації процесів в інформаційних системах;
- методи аналіз даних для підтримки прийняття рішень інформаційних систем;

**уміти:**

- розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів;

- розробляти і використовувати сховища даних;
- здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень;
- обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання

- розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів;

**бути здатним:**

- використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.
- управляти інформаційними ризиками на основі концепції інформаційної безпеки.
- здійснювати обґрунтований вибір проектних рішень та проектувати сервіс-орієнтовану інформаційну архітектуру підприємства (установи, організації тощо).
- розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки

- прийняття рішень.
- розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.
  - приймати ефективні рішення з проблем розвитку інформаційної інфраструктури, створення і застосування ІСТ.

**Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:**

Інтегральна – Здатність розв'язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері інформаційних систем та технологій.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК01. Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач.

ФК04. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації.

ФК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

**Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:**

ПРН01. Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН02. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності.

ПРН08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

ПРН09. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.

ПРН11. Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.

Результати навчання, визначені за освітньою програмою:

ПРН12. Вміти управляти та підтримувати ІТ-інфраструктуру протягом усього її життєвого циклу: від проектування до надання клієнту, включаючи управління змінами, інцидентами, проблемами, завданнями та знаннями.

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Семестр</b>	1
<b>Кількість встановлених кредитів ЄКТС</b>	5
<b>Форми здобуття освіти</b>	Очна денна

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: ПРН01. Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію. ПРН02. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності. ПРН08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів. ПРН09. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень. ПРН11. Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей. ПРН12. Вміти управляти та підтримувати ІТ-інфраструктуру протягом усього її життєвого циклу: від проектування до надання клієнту, включаючи управління змінами, інцидентами, проблемами, завданнями та знаннями.

**Зміст навчальної дисципліни.** Методологія створення інформаційних систем. Стратегії розробки інформаційних систем. Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем. Математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації. Методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів. Сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. Аналіз даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. Аналіз даних для підтримки прийняття рішень інформаційних систем.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 34 год., лабораторні заняття – 17 год., самостійна робота – 99 год.; разом – 150 год.

**Методи навчання:** словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, практичні, частково-пошукові (лабораторні заняття), практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт, тестовий контроль, підсумковий контрольний захід.

**Форма семестрового контролю:** іспит

**Навчальні ресурси:**

1. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи : навч. посібник / уклад. Ю.О. Ушенко, М.Л. Ковальчук, М.С. Гавриляк, А.Л. Негрич. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 240 с. ISBN 978-966-423-641-3
2. Fu, Yujian et al. Model-Based Test-Driven Cyber-Physical System Design. SoutheastCon. 2018, IEEE, 2018, pp. 1–6. DOI.org, <https://doi.org/10.1109/SECON.2018.8479080>.
3. Parateek Bhatia. Data Mining and Data Warehousing Principles and Practical Techniques, Cambridge University Press. 2019.
4. Bimonte, S., Gallinucci, E., Marcel, P. et al. Logical design of multi-model data warehouses. Springer. Knowledge Information Systems. vol 65, 1067–1103 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10115-022-01788-0>.
5. Shekoufeh, Kolahdouz-Rahimi, et al. eXtreme Modeling: an approach to agile model-based development.
6. Lysenko S., Savenko O., Bobrovnikova K., Kryshchuk A., Savenko B. Information technology for botnets detection based on their behaviour in the corporate area network. Communications in Computer and Information Science, ISSN: 1865–0929. 2017. Vol. 718. Pp. 166–181.
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/page\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php)
8. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

**Викладач:** доктор технічних наук, професор Лисенко С.М.

## 2. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин відведених на:		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
<b>Тема 1.</b> Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій	6	12	33
<b>Тема 2.</b> Технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах	2	4	11
<b>Тема 3.</b> OLAP технології як засоби аналізу даних інформаційних систем	2	4	11
<b>Тема 4.</b> Застосування нейрокомп'ютерних технологій для аналізу даних в інформаційних системах	2	4	11
<b>Тема 5.</b> Системи підтримки прийняття рішень для аналізу даних в інформаційних системах	2	4	11
<b>Тема 6.</b> Застосування еволюційних технологій для аналізу даних в інформаційних систем	2	4	11
<b>Тема 7.</b> Нечіткі обчислення та машинне навчання для аналізу даних в інформаційних системах	2	2	11
<b>Години</b>	16/18	34	99
<b>Разом</b>	<b>150 (5.0 кредити)</b>		

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст лекційного курсу\*

№ п/п	Перелік тем лекцій, їх анотація	Години
<b>Тема 1. Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій.</b>		
1.	<b>Лекція №1.</b> Методології створення інформаційних систем.  Методи розробки моделей інформаційних систем. Технологія структурного аналізу і проектування інформаційних систем її підмножина стандарт (SADT). Технологія IDEF (Icam Definition). Застосування діаграми потоків даних Data Flow Diagrams для створення моделей інформаційних систем. Діаграми «сутність–зв’язок» (Entity-Relationship Diagrams). Діаграми переходів станів (State Transition Diagrams). Стратегії розробки інформаційних систем. [1,5,7,9].	2
2.	<b>Лекція №2.</b> Моделювання і моделі інформаційних систем, інформаційні та комп’ютерні моделі об’єктів і процесів інформатизації  Моделювання і моделі інформаційних систем. Поняття моделі і моделювання. Метод "знизу-догори". Метод "згори-донизу". Принципи "дуалізму" і багатокomпонентності. Використання моделей при створенні інформаційних систем. Каскадна модель інформаційних систем. Поетапна (ітераційна) модель з проміжним контролем. Спіральна модель. [1,2,4].	2
3.	<b>Лекція №3.</b> Моделювання і моделі інформаційних систем, інформаційні та комп’ютерні моделі об’єктів і процесів інформатизації (продовження)  Автоматизована система моделювання. Класифікація моделей інформаційних систем. Інформаційна (концептуальна) модель інформаційних систем. Логічна модель (модель проектування) інформаційних систем. Функціональна модель інформаційних систем. [1,2,4].	2
<b>Тема 2. Технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах</b>		
4.	<b>Лекція №4.</b> Технології аналізу даних інформаційних систем Суть технологій аналізу даних в інформаційних системах. Поняття інтелектуального аналізу даних. Етапи та методи знаходження нових знань та їх аналізу. Засоби програмної підтримки аналізу даних. [2-4]	2
<b>Тема 3. OLAP технологій для аналізу даних в інформаційних системах</b>		
5.	<b>Лекція №5.</b> Застосування OLAP технологій для аналізу даних інформаційних систем Сховище даних та OLAP технології. Концепція сховищ даних. Технології побудови сховищ даних. Вітрини та кіоски даних. OLAP – технології. Основні архітектури OLAP – систем. [3,5]	2
<b>Тема 4. Застосування нейрокомп’ютерних технологій для аналізу даних в інформаційних системах</b>		
6.	<b>Лекція №6.</b> Застосування нейрокомп’ютерних технологій для аналізу даних інформаційних систем Нейрокомп’ютерні технології та мережі як засоби аналізу даних в інформаційних системах. Поняття та можливості нейрокомп’ютерних технологій. Архітектура нейронних мереж. Програмні та апаратні засоби реалізації нейрокомп’ютерних технологій аналізу даних. [4, 8, 9]	2
<b>Тема 5. Системи підтримки прийняття рішень для аналізу даних в інформаційних системах</b>		

7.	<b>Лекція №7.</b> Застосування СППР для аналізу даних інформаційних систем Аналіз даних для підтримки прийняття рішень інформаційних систем на основі асоціативних правил та дерев рішень. Основні поняття теорії асоціативних правил. Древа рішень – загальні принципи технології. [4, 8, 9]	2
<b>Тема 6. Застосування еволюційних технологій для аналізу даних в інформаційних систем</b>		
8.	<b>Лекція №8.</b> Застосування еволюційних технологій для аналізу даних інформаційних систем Еволюційні технології та генетичні алгоритми аналізу даних. Концептуальні засади еволюційної теорії. Основні положення теорії генетичних алгоритмів. Моделі генетичних алгоритмів. Мурашині алгоритми та генетичне програмування.	2
<b>Тема 7. Нечіткі обчислення та машинне навчання для аналізу даних в інформаційних системах</b>		
9.	<b>Лекція №9.</b> Застосування нечітких обчислень та машинного навчання для аналізу даних інформаційних систем Нечіткі методи аналізу даних. Концепція нечітких обчислень. Нечітка логіка в системах Data Mining. Методи кластеризації даних. Алгоритми машинного навчання	2
	<b>Разом</b>	16/18

## 2.2 Зміст лабораторних занять

Таблиця 4 – Перелік лабораторних занять для студентів *денної* форми навчання

№ п/п	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
1	<i>Лабораторна робота №1.</i> Методи класифікації та кластеризації для аналізу даних інформаційних систем [2,6,7,10].	4
2	<i>Лабораторна робота №2.</i> Алгоритми підтримки прийняття рішень на основі регресійного аналізу [1-4,10].	4
3	<i>Лабораторна робота № 3.</i> Методи побудови асоціативних правил для СППР для аналізу даних інформаційних систем [1,9,10].	4
4	<i>Лабораторна робота №4.</i> Еволюційні алгоритми для аналізу даних інформаційних систем [6,9,10,11]	4
5	<i>Лабораторна робота №5.</i> Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем засобами Unified Modeling Language (UML) [1,4].	4
6	<i>Лабораторна робота №6.</i> Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем засобами Matlab Simulink [1-4].	4
7	<i>Лабораторна робота №7.</i> Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем засобами ArchiMate (enterprise architecture modeling language), Data Flow Diagrams (DFD), Entity-Relationship Diagrams (ERD), SysML (modeling language) [2,6,7,10].	4
8	<i>Лабораторна робота №8.</i> Створення і наповнення сховища даних для інформаційних систем [1,2,6,7].	4
9	<i>Підсумкове заняття.</i>	2
<b>Всього</b>		<b>34</b>



### 2.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Об'єм самостійної роботи з дисципліни “Методологічні основи створення інформаційних систем і технологій” становить 99 години. Він включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних робіт і їх захисту, підготовку до поточного контролю, а також самостійну роботу студентів.

Таблиця 6 – Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1	11
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР1. Підготовка до ЛР2	11
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2. Підготовка до ЛР3	11
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3. Підготовка до ЛР4	11
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4. Підготовка до ЛР5	11
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР5. Підготовка до ЛР6	11
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6. Підготовка до ЛР7	11
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7. Підготовка до ЛР8	11
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР8. Підготовка до ТК	11
	<b>Разом за семестр:</b>	99

Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

### 3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції проводяться, в основному, з використанням словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, практичними та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

### 4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: застосовувати та розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації, а також використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєні знання на типові ситуації.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи, та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями. Оцінку „відмінно” отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження і конструктивні рішення. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв матеріал щодо застосування та розроблення математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації, а також використання сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом застосування та розроблення математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації, а також використання сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватись на основі самостійного мислення. Оцінку „добре” отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-

програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичні навички з застосування та розроблення математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації, а також використання сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах, але допустив неточності. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. Оцінки "задовільно" заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички з застосування та розроблення математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації, а також використання сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах відповідають мінімальним критеріям оцінювання.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Як результати навчання, отримані у неформальній освіті, наприклад, онлайн-курси «Data Science: Machine Learning» (<https://cutt.ly/E776anI>) може бути зараховано виконання двох лабораторних робіт.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів. Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники для лабораторних робіт, детальніше розглядаються принципові питання при виконанні лабораторних робіт та їх захисті.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів очної денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота	Підсумковий контроль (іспит)
ІІІ семестр									
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:	Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-16	1
ВК: 0,4								0,2	0,4

Примітка: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт;

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

### Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка	2	3	4	5

Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Викладач виставляє результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE. Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS

встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання
A	4,75-5,00	5	Зараховано <b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків. <b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками. <b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками. <b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією. <b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
B	4,25-4,74	4	
C	3,75-4,24	4	
D	3,25-3,74	3	
E	3,00-3,24	3	
FX	2,00-2,99	2	Незараховано <b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни <b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.
F	0,00-1,99	2	

### 5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Класифікація інформаційних систем.
2. Мета, задачі та принципи створення інформаційних систем.
3. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
4. Моделі життєвого циклу розробки програмного забезпечення інформаційної системи.
5. Поняття і моделі життєвого циклу.
6. Каскадна (водоспадна) модель.
7. Об'єктно-орієнтована модель. Моделі швидкої розробки.
8. Адаптовані і комбіновані моделі. Інженерія вимог.
9. Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем.
10. Методологія створення інформаційних систем.
11. Стратегії розробки інформаційних систем.
12. Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем.
13. Математичні моделі об'єктів і процесів інформатизації
14. Інформаційні моделі об'єктів і процесів інформатизації.
15. Комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації
16. Методи моделювання моделей ІС
17. Методи формалізації моделей ІС.
18. Методи алгоритмізації ІС
19. Методи реалізації моделей
20. Модельно-орієнтоване проектування інформаційних систем.
21. Модельно-орієнтована архітектура (Model Driven Architecture , MDA)
22. Суть технологій аналізу даних в інформаційних системах.
23. Поняття інтелектуального аналізу даних.
24. Етапи та методи знаходження нових знань та їх аналізу.
25. Засоби програмної підтримки аналізу даних.
26. Сховище даних та OLAP технології.
27. Концепція сховищ даних.

28. Технології побудови сховищ даних.
29. Вітрини та кіоски даних.
30. OLAP – технології.
31. Основні архітектури OLAP – систем.
32. Нейрокомп'ютерні технології та мережі як засоби аналізу даних.
33. Поняття та можливості нейрокомп'ютерних технологій.
34. Архітектура нейронних мереж.
35. Програмні та апаратні засоби реалізації нейрокомп'ютерних технологій аналізу даних.
36. Сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах
37. Аналіз даних для підтримки прийняття рішень інформаційних систем на основі асоціативних правил та дерев рішень.
38. Основні поняття теорії асоціативних правил.
39. Древа рішень – загальні принципи технології.
40. Еволюційні технології та генетичні алгоритми аналізу даних.
41. Концептуальні засади еволюційної теорії.
42. Основні положення теорії генетичних алгоритмів.
43. Моделі генетичних алгоритмів.
44. Мурашині алгоритми та генетичне програмування.
45. Нечіткі методи аналізу даних.
46. Концепція нечітких обчислень.
47. Нечітка логіка в системах Data Mining.
48. Методи кластеризації даних

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи : навч. посібник / уклад. Ю.О. Ушенко, М.Л. Ковальчук, М.С. Гавриляк, А.Л. Негрич. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 240 с. ISBN 978-966-423-641-3
2. Додонов О. Г., Коваль О. В., Глоба Л. С., Бойко Ю. Д. Комп'ютерне моделювання інформаційно-аналітичних систем: монографія. Київ: ІПІ НАН України, 2017. 239 с.
3. Bimonte, S., Gallinucci, E., Marcel, P. et al. Logical design of multi-model data warehouses. Springer. Knowledge Information Systems. vol 65, 1067–1103 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10115-022-01788-0>.
4. Shekoufeh, Kolahdouz-Rahimi, et al. eXtreme Modeling: an approach to agile model-based development.” Journal of Computing and Security 6, no. 2. 2019. Pp. 42–52. DOI <https://doi.org/10.1007/s10115-022-01788-0>.
5. Fu, Yujian et al. Model-Based Test-Driven Cyber-Physical System Design. SoutheastCon. 2018, IEEE, 2018, pp. 1–6. DOI.org, <https://doi.org/10.1109/SECON.2018.8479080>.
6. Ajit Singh, Ms. Anamika. Object Oriented Modeling and Design Using UML: 2nd Edition. ISBN-13 979-8846348363. 2022. P. 153
7. Lysenko S., Savenko O., Bobrovnikova K., Kryshchuk A., Savenko B. Information technology for botnets detection based on their behaviour in the corporate area network. Communications in Computer and Information Science, ISSN: 1865–0929. 2017. Vol. 718. Pp. 166–181.
8. Use a Requirements Table Block to Create Formal Requirements, MathWorks, accessed 2022. <https://nl.mathworks.com/help/slrequirements/ug/use-requirements-table-block.html>.
9. Assess Coverage Results from Requirements-Based Tests, MathWorks, accessed 2022. <https://nl.mathworks.com/help/slcoverage/ug/assess-coverage-results-from-requirements-based-tests.html>.
10. Hardware-in-the-Loop, Speedgoat, accessed 2022. <https://www.speedgoat.com/solutions/testing-workflows/hardware-in-the-loop>.
11. Т Eibe Frank, Mark A. Hall, and Ian H. WEKA Workbench. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann, Fourth Edition, 2016.
12. Jason Bell. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals, Second Edition, Wiley. 2020.
13. Richard J. Roiger. Just Enough R! An Interactive Approach to Machine Learning and Analytics, CRC Press. 2020.
14. Parteek Bhatia. Data Mining and Data Warehousing Principles and Practical Techniques, Cambridge University Press. 2019.
15. Aurelien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow, 2nd Edition O.Reilly. 2019
16. Prashant Palvia, Jaideep Ghosh, Tim Jacks, Alexander Serenko, Information technology issues and challenges of the globe: the world IT project, *Information & Management*, Volume 58, Issue 8, 2021, 103545, ISSN 0378-7206, <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103545>.
17. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php).

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Модульні курси з дисципліни для дистанційної форми навчання (повний комплект матеріалів)
3. Електронна бібліотека університету