

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень
(Назва дисципліни)

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Третій (освітньо-науковий)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		
Д	8	240	96	32	32	32		144	+

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії

Робоча програма складена


Підпис автора(ів)

Д.Т.Н., професор Слизавета ГНАТЧУК

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1

Зав. кафедри

Ольга ПАВЛОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету


Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. філософії, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, д-р. наук, проф.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

3. Пояснювальна записка

Дисципліна "Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень" (ІСППР) є однією з вибіркових дисциплін в поглибленій спеціальній підготовці фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Будь-який фахівець з галузі інформаційних систем та технологій має знати та успішно використовувати в своїй практиці основні напрямки досліджень сучасних інтелектуальних інформаційних систем підтримки прийняття рішень, що дозволяють ефективно вирішувати складні завдання аналізу та прийняття рішень у сучасному цифровому середовищі та міждисциплінарних галузях.

Мета викладання дисципліни – формування особистості фахівця, здатного ефективно працювати як індивідуально, так і в команді, застосовувати сучасні методи підтримки прийняття рішень на основі інтелектуальних інформаційних систем, творчо і креативно мислити, виконувати оригінальні дослідження та досягати наукових результатів у галузі інформаційних технологій. Дисципліна спрямована на розвиток навичок інтеграції знань з різних напрямів, застосування системного підходу, аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень з урахуванням як технічних, так і нетехнічних аспектів.

Предмет дисципліни – теоретичні основи та практичні підходи до розробки інтелектуальних інформаційних систем підтримки прийняття рішень, методи та моделі, що ґрунтуються на штучному інтелекті, машинному навчанні, експертних системах, нейронних мережах та інших сучасних технологіях для аналізу та автоматизації процесів прийняття рішень у різних сферах діяльності.

Завдання дисципліни. Вивчення дисципліни забезпечує опанування знань та навичок у таких напрямках: принципи побудови та технології розробки інтелектуальних інформаційних систем підтримки прийняття рішень; методи моделювання, аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень у складних та слабоформалізованих системах; використання експертних систем та нейронних мереж для автоматизації процесів прийняття рішень; застосування методів машинного навчання, логічних та нечітких моделей у підтримці прийняття рішень; інтеграція інтелектуальних методів у бізнес-аналітику, фінансовий аналіз, медичні системи, промисловість та інші сфери; реалізація інтелектуальних алгоритмів прийняття рішень; оцінка ефективності ІС, їх адаптація до змінних умов та впровадження в організаційні процеси; дотримання етичних стандартів, управління ризиками та забезпечення прийняття ефективних рішень в інтелектуальних системах.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
<i>Другий семестр</i>				
Тема 1. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.	4	4	4	18
Тема 2. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень	4	4	4	18
Тема 3. Прийняття рішень за нечітко визначених умов.	4	4	4	18
Тема 4. Експертне оцінювання у прийнятті рішень.	4	4	4	18
Тема 5. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень.	4	4	4	18
Тема 6. Концептуальні засади розроблення ПСППР	4	4	4	18
Тема 7. Проектування ПСППР	4	4	4	18
Тема 8. Перспективні напрями розвитку ПСППР. Засоби штучного інтелекту в ПСППР	4	4	4	18
Разом за 2-й семестр:	32	32	32	144

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Лекція 1. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. Сутність, особливості систем підтримки прийняття рішень, концептуальні положення та методологія. Визначення та місце ПСППР у сучасних інформаційних технологіях. Класифікація та основні характеристики ПСППР. Основні сфери застосування ПСППР. Взаємозв'язок ПСППР із системами штучного інтелекту <i>Лім.: [1, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 16]</i>	4
2	Лекція 2. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень. Основи методу аналітичних ієрархій. Побудова ієрархічних моделей прийняття рішень. Процес порівняння критеріїв та альтернатив. Узгодженість експертних оцінок. <i>Лім.: [5, 7, 13, 24, 25, 26, 27, 39]</i>	4
3	Лекція 3. Прийняття рішень за нечітко визначених умов. Основи теорії нечітких множин та нечіткого математичного програмування. Моделі і методи раціональної обмеженості. <i>Лім.: [5, 13, 26, 28, 39]</i>	4
4	Лекція 4. Експертне оцінювання у прийнятті рішень. Загальний підхід до обробки нечітких експертних оцінок парних порівнянь. <i>Лім.: [3, 5, 6, 7, 13, 14, 26, 28]</i>	4
5	Лекція 5. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень. Багатокритеріальна оптимізація. Система аналітичного інтерактивного опрацювання (OLAP). <i>Лім.: [3, 5, 13, 24, 25, 26, 27]</i>	4
6	Лекція 6. Концептуальні засади розроблення ПСППР. Основні принципи побудови ПСППР, архітектурні підходи до розробки ПСППР. Інтеграція ПСППР із зовнішніми інформаційними системами. Оцінка ефективності та продуктивності ПСППР. Технологічні платформи та інструменти для створення ПСППР. <i>Лім.: [9, 16, 21]</i>	4
7	Лекція 7. Проектування ПСППР. Проектування архітектури ПСППР. Проектування інтерфейсу ПСППР. Розробка та реалізація ПСППР. <i>Лім.: [5, 10, 11, 12, 24, 25, 26, 27, 28, 40]</i>	4
8	Лекція 8. Перспективні напрями розвитку ПСППР. Роль методів машинного навчання та штучного інтелекту у майбутньому розвитку ПСППР. Етичні та правові аспекти розробки та використання ПСППР. Виклики, обмеження та перспективи розвитку ПСППР. Моделі машинного навчання в ПСППР. Байєсівські мережі та ймовірнісні моделі. Обробка природної мови та її застосування. Гібридні інтелектуальні системи у підтримці рішень. <i>Лім.: [8, 15, 16, 19, 22, 29]</i>	4
Разом за другий семестр:		32 год.

5.2 Зміст лабораторних занять

Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
1	Лабораторна робота 1. Процеси прийняття рішень. <i>Літ.: [1, 3, 5, 7, 13, 16]</i>	4
2	Лабораторна робота 2. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. <i>Літ.: [3, 5, 7, 13, 26, 28, 33]</i>	6
3	Лабораторна робота 3. Підтримка прийняття рішень через аналіз даних. <i>Літ.: [2, 4, 7, 13, 16, 24, 27]</i>	4
4	Лабораторна робота 4. Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень на основі моделей нейронних мереж <i>Літ.: [4, 7, 8, 11, 31]</i>	4
5	Лабораторна робота 5. Моделювання даних в Power BI. Перетворення і формування даних в Power BI. <i>Літ.: [34, 35, 36]</i>	4
6	Лабораторна робота 6. Використання карт фігур в Power BI. Створення звітів Power BI. <i>Літ.: [34, 35, 36]</i>	4
7	Лабораторна робота 7. Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень на основі мереж Байєса <i>Літ.: [4, 7, 8, 11, 16]</i>	4
8	Лабораторна робота 8. Багатокритеріальні методи підтримки прийняття рішень <i>Літ.: [5, 7, 24, 25, 26, 27, 39, 40, 41, 42]</i>	4
	Разом :	32 год.

5.3 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Години
1	Практична робота №1. Рівні та типи невизначеностей <i>Літ.: [3, 5, 7, 13, 26, 28]</i>	4
2	Практична робота №2. ПСППР на основі GRID-систем <i>Літ.: [4, 7, 8, 16, 24, 27, 30]</i>	4
3	Практична робота №3. Засоби підтримки прийняття рішень <i>Літ.: [1, 3, 5, 7, 13, 16, 24]</i>	4
4	Практична робота №4. Моделі подання знань <i>Літ.: [4, 7, 8, 11, 16, 31]</i>	4
5	Практична робота №5. Загальні принципи врахування людського фактора <i>Літ.: [2, 5, 13, 20, 26, 27, 33]</i>	4
6	Практична робота №6. Методи розрахунку агрегованих оцінок <i>Літ.: [5, 7, 24, 25, 26, 27, 39]</i>	4
7	Практична робота №7. Підготовка вихідних даних для прогнозування управлінських рішень <i>Літ.: [2, 4, 7, 13, 16, 24, 27, 34]</i>	4
8	Підсумкове заняття	4
	Разом :	32

5.4 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, лабораторних робіт та тестування. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Години
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1.	9
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1.	9
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №2. Захист лабораторної роботи №1.	9
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2.	9
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №3. Захист лабораторної роботи №2.	9
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3.	9
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №4. Захист лабораторної роботи №3.	9
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	9
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №5. Захист лабораторної роботи №4.	9
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5.	9
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №6. Захист лабораторної роботи №5.	9
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6. Підготовка до захисту лабораторної роботи №6.	9
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №7. Захист лабораторної роботи №6.	9
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7. Підготовка до захисту лабораторної роботи №7.	9
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист лабораторної роботи №7.	9
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8. Підготовка до захисту лабораторної роботи №8.	9
	Разом :	144

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття: з використанням методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, вирішення завдань, участь у обговоренні ситуацій);
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного матеріалу з тем.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального

балу, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами практичних та лабораторних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи. Пропущене практичне та заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності *не допускаються*.

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти

	будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив 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 здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота																Контрольні заходи	Семестровий контроль
Лабораторні заняття №:								Практичні заняття								Тестовий контроль	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)																	
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	12-20	За рейтингом
24-40								24-40								12-20	60-100**

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та креативність виконання; повнота відповіді та знання основних методів та принципів систем управління контентом; якість візуальної реалізації та функціональність та інтерактивність.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 18 до 20 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20
Відсоток правильних відповідей	0-45	50-55	60-65	70-75	80-85	90-95	100
Кількість отриманих балів	12	14	16	17	18	19	20

На тестування відводиться 30хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка **«зараховано»**, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що таке інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (ІСППР)?
2. Які основні функції виконує ІСППР?
3. Які етапи еволюції систем підтримки прийняття рішень?
4. Чим ІСППР відрізняється від традиційних СППР?
5. Які основні компоненти ІСППР?
6. Як класифікують ІСППР?
7. Які основні методи реалізації штучного інтелекту в ІСППР?
8. Що таке ієрархічні моделі прийняття рішень?
9. У чому суть методу аналізу ієрархій (МАІ)?
10. Які етапи реалізації методу аналізу ієрархій?
11. Як здійснюється оцінювання альтернатив у МАІ?
12. Які переваги та недоліки МАІ?
13. Що таке вагові коефіцієнти та як вони розраховуються?
14. Як впливає узгодженість експертних оцінок на результати аналізу?
15. Що таке нечітка логіка?
16. Як використовується нечітка логіка в процесі прийняття рішень?
17. Які основні поняття нечіткої логіки?
18. Що таке функція приналежності?
19. Які методи побудови нечітких моделей прийняття рішень існують?
20. Що таке нечіткі множини та як вони застосовуються в ІСППР?
21. Що таке експертне оцінювання?
22. Які методи експертного оцінювання існують?
23. Які вимоги до експертів висуваються у процесі оцінювання?
24. У чому різниця між індивідуальним та груповим експертним оцінюванням?
25. Як здійснюється перевірка узгодженості експертних оцінок?
26. Які методи агрегування експертних оцінок існують?
27. Що таке багатокритеріальне прийняття рішень?
28. Які основні підходи до багатокритеріального аналізу рішень?
29. У чому суть методу аналізу пріоритетів (АНР)?
30. Що таке метод ELECTRE?
31. Які особливості методу TODIM?
32. Як застосовуються методи багатокритеріального вибору в ІСППР?
33. Які основні принципи розроблення ІСППР?
34. Які підходи до проектування ІСППР існують?
35. Які фактори впливають на ефективність ІСППР?
36. Які вимоги висуваються до програмного забезпечення ІСППР?
37. Які дані необхідні для функціонування ІСППР?
38. Які основні етапи проектування ІСППР?
39. Що таке архітектура ІСППР?
40. Які існують моделі реалізації ІСППР?
41. Як здійснюється інтеграція ІСППР із іншими інформаційними системами?
42. Які методи оцінки ефективності ІСППР використовуються?
43. Які сучасні тенденції розвитку ІСППР?
44. Як впливають великі дані на розвиток ІСППР?
45. Які перспективи використання нейромереж у ІСППР?
46. Як змінюється роль людини у процесі прийняття рішень за участю ІСППР?
47. Які потенційні ризики пов'язані з використанням ІСППР?
48. Як впливають хмарні технології на розвиток ІСППР?
49. Які основні методи штучного інтелекту використовуються в ІСППР?
50. Як працюють нейромережі в системах підтримки прийняття рішень?
51. Що таке обробка природної мови (NLP) та як вона застосовується в ІСППР?
52. Як використовуються генетичні алгоритми в процесі прийняття рішень?
53. Які особливості застосування машинного навчання в ІСППР?
54. Як працюють системи на основі агентів у ІСППР?

55. Яку роль відіграє гібридний штучний інтелект у прийнятті рішень?
56. Що таке онтологічні моделі і як вони використовуються в ПСППР?
57. Як здійснюється інтелектуальний аналіз даних у процесі прийняття рішень?
58. Які переваги та недоліки використання глибокого навчання в ПСППР?
59. Як реалізуються адаптивні алгоритми в ПСППР?
60. Які перспективи використання блокчейну в ПСППР?

11. Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень» в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. В модульному середовищі для навчання розміщені матеріали лекцій, завдання для лабораторних робіт та практичних робіт.

- Інтелектуальні інформаційні системи підтримки прийняття рішень: методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Навчально-методичне видання, Хмельницький: ХНУ, 2024. (Електронний аналог друкованого видання).

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Бідюк, П. І., Тимошук, О. Л., Коваленко, А. Є., & Коршевніюк, Л. О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. Підручник – КПІ ім. Сікорського, Київ., 2022. 610 с.
2. Гороховатський В. О., Творошенко І. С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посіб.; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. - Харків : ХНУРЕ, 2021. 90 с.
3. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч.посібник / за ред. Бідюка П.І. – Київ. Національна академія управління, 2016. – 188 с.
4. Ю. Кононова. Машинне навчання. Методи та моделі: підручник; Харків. К. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. - Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. 279 с.
5. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – 3-є вид., перероб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 292 с.
6. Гарна стратегія. Погана стратегія [Текст] / Річард Румельт. - Видавництво Фабула, 2019. – 324 с.
7. Нікітіна Л. О. Моделі та методи прийняття рішень [Електронний ресурс] : навч. посібник / Л. О. Нікітіна, І. Л. Яценко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 179 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/65270>.
8. Gupta, S., Modgil, S., Bhattacharyya, S., & Bose, I. (2022). Artificial intelligence for decision support systems in the field of operations research: review and future scope of research. *Annals of Operations Research*, 308(1), 215-274.
9. Tetiana Hovorushchenko, Alla Herts, Yelyzaveta Hnatchuk: Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. *IDDM 2019*, Pp.57-68.
10. T. Hovorushchenko, Ye. Hnatchuk, A. Herts, O. Onyshko. Intelligent Information Technology for Supporting the Medical Decision-Making Considering the Legal Basis. *CEUR-WS*. 2021. Vol. 2853. Pp. 72-82. - <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54420153900> (Q4).

11. Hamrouni, B., Bourouis, A., Korichi, A., & Brahmi, M. (2021). Explainable ontology-based intelligent decision support system for business model design and sustainability. *Sustainability*, 13(17), 9819.
12. Jiwen Li, Jiapeng Dai, Alibek Issakhov, Sattam Fahad Almojil, Alireza Souiri, Towards decision support systems for energy management in the smart industry and Internet of Things, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 161, 2021, 107671, ISSN 0360-8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107671>.
13. Раскін Л. Г. Методи аналізу систем і прийняття рішень в умовах невизначеності : підручник / Л. Г. Раскін, О. В. Сіра, Г. К. Кожевніков. – Харків : Факт, 2023. – 256 с.

Додаткова

14. Tetiana Novorushchenko, Yelyzaveta Hnatchuk, Alla Herts. Decision-Making about Conclusion of Contractual Obligations in the Field of Medical Services. *IDDM 2020*, Pp.142-148.
15. Tetiana Novorushchenko, Alla Herts, Yelyzaveta Hnatchuk. Modeling the Decision Making Process on Civil Law Regulation of Contracts for the Provision of Therapeutic Services. *ICST 2020*, Pp. 333-342.
16. Чигур, І. І., & Чигур, Л. Я. (2024). Огляд методів і напрямків розвитку технологій інтелектуальної підтримки прийняття рішень при автоматизації процесів керування. *ВЧЕНІ ЗАПИСКИ ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки* 32024248.
17. Hnatchuk Y., Novorushchenko T., Herts A., Moskalenko A., Osyadlyi V. Theoretical and Applied Principles of Information Technology for Supporting Medical Decision-Making Taking into Account the Legal Basis. *CEUR-WS. 2021. Vol. 3038*. Pp. 172–181.
18. Гнатчук Є.Г., Говорущенко Т.О. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості застосування репродуктивних технологій. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2022. № 3. С. 12–18. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-71-3-2>).
19. Гнатчук Є.Г. Моделювання процесу підтримки прийняття рішень щодо можливості укладання загального договору про надання медичних послуг та похідного договору про надання стоматологічних послуг. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2022. № 4. С. 71–76. (<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-72-4-8>).
20. Novorushchenko T., Hnatchuk Ye., Kapustian M., Boyarchuk A. Blockchain-Based Medical Decision Support System and Mobility. 2023. Vol. 12. Issue 3. Pp. 253–274. (<https://doi.org/10.13052/jcsm2245-1439.123.1>).
21. Гнатчук Є.Г. Інформаційна технологія підтримки прийняття медичних рішень з врахуванням норм цивільного права. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2022. № 2. С. 34–40. (<https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.2.4>).
22. Tereshchenko, T., Khytra, O., Hnatchuk Ye., Hnatchuk, A., Bouhissi, H.E. Decision support system for assessing the economic development potential of a territorial community. *CEUR Workshop Proceedings*, 2024, 3675, pp. 100–117.
23. Yurii-Antonii Zborivskiyi, Alla Herts, Yelyzaveta Hnatchuk, Inna Martyniuk, Artem Boyarchuk Decision Support System for Enforcement of Child Support Obligations. *CEUR-WS. 2024. Vol. 3899*. Pp. 129-138.
24. Tuğrul, Feride and Mehmet Çitil. “Application of Mathematical Modeling in Multi Criteria Decision Making Process: Intuitionistic Fuzzy PROMETHEE”. *Journal of Mathematical Sciences and Modelling*, vol. 5, no. 2, 2022, pp. 48-56, doi:10.33187/jmsm.1073324.
25. Kumar, Anuj; Garg, Priya; Pant, Sangeeta; Ram, Mangey; Kumar, Akshay Multi-Criteria Decision-Making Techniques for Complex Decision Making Problems. *Mathematics in Engineering, Science & Aerospace (MESA)*, 2022, Vol 13, Issue 2, p791.
26. Taherdoost, Hamed, and Mitra Madanchian. "Multi-criteria decision making (MCDM) methods and concepts." *Encyclopedia* 3.1 (2023): 77-87.
27. Sriram, S., Ramachandran, M., Chinnasamy, S., & Mathivanan, G. (2022). A review on multi-criteria decision-making and its application. *REST Journal on Emerging trends in Modelling and*

Manufacturing, 7(4), 101-107.

28. Dzitac, S.; Nădăban, S. Soft Computing for Decision-Making in Fuzzy Environments: A Tribute to Professor Ioan Dzitac. *Mathematics* 2021, 9, 1701. <https://doi.org/10.3390/math9141701>.
29. Demetracopoulou, V., O'Brien, W.J., Khwaja, N., Feghaly, J. and El Asmar, M. (2024), «A critical review and analysis of decision-support processes and tools for project delivery method selection», *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 31 No. 1, pp. 487–505. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2022-0455>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-05-2022-0455/full/html>.
30. Peng Wu, Tianjian Tang, Ligang Zhou, Luis Martínez. A decisionsupport model through online reviews: Consumer preference analysis and product ranking. *Information Processing & Management*, Volume 61, Issue 4, 2024, 103728, ISSN 0306-4573, <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2024.103728>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457324000888>.
31. Mohsen Soori, Foad Karimi Ghaleh Jough, Roza Dastres, Behrooz Arezoo, AI-Based Decision Support Systems in Industry 4.0, A Review. *Journal of Economy and Technology*, 2024, ISSN 2949–9488, <https://doi.org/10.1016/j.ject.2024.08.005>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949948824000374>.
32. Prabhudesai, Snehal and Yang, Leyao and Asthana, Sumit and Huan, Xun and Liao, Q. Vera and Banovic, Nikola. Understanding Uncertainty: How Lay Decision-makers Perceive and Interpret Uncertainty in Human-AI Decision Making, 2023, Association for Computing Machinery, <https://doi.org/10.1145/3581641.3584033>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3581641.3584033>.
33. Deng, J., Zhan, J., Ding, W. et al. A novel prospect-theory-based threeway decision methodology in multi-scale information systems. *Artif Intell Rev* 56, 6591–6625 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10339-6>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-022-10339-6#citeas>.
34. Як працювати з Microsoft Power BI – докладний порадник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://netpeak.net/uk/blog/yak-pratsyuvati-zmicrosoft-power-bi-dokladniy-poradnik/>.
35. Power BI: як автоматизувати аналітику, готувати звіти й об'єднувати дані. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://laba.ua/blog/3885-viktorryzhov-yak-avtomatyzuvaty-analytyku>.
36. Документація з Microsoft Power Apps. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/power-apps/>.
37. T. Hovorushchenko, Y. Hnatchuk, A. Hnatchuk and O. Fehyr, «Decision Support System For The Coaching Staff in the Process of Preliminary Selection of Players» 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 1–4, doi: 10.1109/CSIT61576.2023.10324119.
38. Tetiana Hovorushchenko, Alla Herts, Yelyzaveta Hnatchuk: Modeling the Decision Making Process on Civil Law Regulation of Contracts for the Provision of Therapeutic Services. *ICST* 2020: 333–342.
39. Basílio, Marcio Pereira, Valdecy Pereira, Helder Gomes Costa, Marcos Santos, and Amartya Ghosh. 2022. «A Systematic Review of the Applications of Multi-Criteria Decision Aid Methods (1977–2022)» *Electronics* 11, no. 11: 1720. <https://doi.org/10.3390/electronics11111720>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2079-9292/11/11/1720>.
40. Paul A, Shukla N, Paul SK, Trianni A. Sustainable Supply Chain Management and Multi-Criteria Decision-Making Methods: A Systematic Review. *Sustainability*. 2021; 13(13):7104. <https://doi.org/10.3390/su13137104>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7104>.
41. Santonab Chakraborty, Rakesh D. Raut, T.M. Rofin, Shankar Chakraborty. A comprehensive and systematic review of multi-criteria decisionmaking methods and applications in healthcare, *Healthcare Analytics*, Volume 4, 2023, 100232, ISSN 2772–4425. <https://doi.org/10.1016/j.health.2023.100232>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7104> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772442523000990>).
42. Štilić A, Puška A. Integrating Multi-Criteria Decision-Making Methods with Sustainable

Engineering: A Comprehensive Review of Current Practices. Eng. 2023; 4(2):1536-1549. <https://doi.org/10.3390/eng4020088>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2673-4117/4/2/88>.

43. Aws A. Magabaleh, Lana L. Ghraibeh, Afnan Y. Audeh, A.S. Albahri, Muhammet Deveci, Jurgita Antucheviciene. Systematic review of software engineering uses of multi-criteria decision-making methods: Trends, bibliographic analysis, challenges, recommendations, and future directions. Applied Soft Computing, Volume 163, 2024, 111859, ISSN 1568–4946, <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2024.111859>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568494624006331>).

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <https://elar.khmnu.edu.ua/>.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	8
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати принципи побудови та технології розробки інтелектуальних інформаційних систем підтримки прийняття рішень; знати та використовувати методи моделювання, аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень у складних та слабоформалізованих системах; знати та вміти використовувати експертні системи та нейронні мережі для автоматизації процесів прийняття рішень; застосувати методи машинного навчання, логічних та нечітких моделей у підтримці прийняття рішень; вміти інтегрувати інтелектуальні методи у бізнес-аналітику, фінансовий аналіз, медичні системи, промисловість та інші сфери; знати методологію інтелектуальних алгоритмів прийняття рішень; методи оцінки ефективності ІСППР, їх адаптація до змінних умов та впровадження в організаційні процеси; дотримуватись етичних стандартів, управління ризиками та забезпечення прийняття ефективних рішень в інтелектуальних системах.

Зміст навчальної дисципліни. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. Сутність та особливості систем підтримки прийняття рішень. Концептуальні положення та методологія. Загальна модель процесу прийняття рішень. Класифікація ІСППР. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень. Методи розрахунку глобальних ваг елементів ієрархічної моделі ППР. Методи агрегування ваг. Прийняття рішень за нечітко визначених умов. Основи теорії нечітких множин та нечіткого математичного програмування. Моделі і методи раціональної обмеженості. Експертне оцінювання у прийнятті рішень. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень. Багатокритеріальна оптимізація. Система аналітичного інтерактивного опрацювання (OLAP). Проектування ІСППР. Проектування архітектури ІСППР. Проектування інтерфейсу ІСППР. Розробка та реалізація ІСППР. Перспективні напрями розвитку ІСППР. Засоби штучного інтелекту в інтелектуальних інформаційних системах підтримки прийняття рішень.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 8 годин; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття: з використанням методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних та лабораторних робіт, підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, вирішення завдань, участь у обговоренні ситуацій); оцінювання результатів захисту лабораторних робіт; тестовий контроль засвоєння теоретичного матеріалу з тем. Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю.

Вид семестрового контролю: залік

Навчальні ресурси:

1. Бідюк, П. І., Тимошук, О. Л., Коваленко, А. Є., & Коршевнік, Л. О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. Підручник – КПІ ім. Сікорського, Київ., 2022. 610 с.
2. Гороховатський В. О., Творошенко І. С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посіб.; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. - Харків : ХНУРЕ, 2021. 90 с.
3. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч.посібник / за ред. Бідюка П.І. – Київ. Національна академія управління, 2016. – 188 с.
4. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Ф. Волошин, С.О. Машенко. – 3-є вид., перероб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 292 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.

Викладач: докторка технічних наук, проф.. Гнатчук Є.Г