

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

**КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

(повна назва кафедри)



**ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з навчально-виховної

роботи

Галина ЄВСЄВА

« 01 » вересня 2021 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**« Представлення знань в інформаційних системах»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник Кривенкова Людмила Юріївна

(денна, заочна, вечірня)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна «Представлення знань в інформаційних системах» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця знання основних понять представлення і обробки знань, призначення, структури та створення баз знань і експертних систем.

Програма курсу «Представлення знань в інформаційних системах» складається з наступних основних розділів: знання і дані, властивості знань, системи представлення знань, експертні системи та бази знань, їх створення та методи роботи. Розглядаються висновки на знаннях, нечіткі знання, технологія придбання знань.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			V	VI
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5		105
<b>Аудиторні заняття, у т. ч.:</b>	38			38
лекції	22			22
лабораторні роботи	16			16
практичні заняття				
<b>Самостійна робота, у т. ч.:</b>	67			67
підготовка до аудиторних занять	27			27
підготовка до контрольних заходів				
виконання курсового проекту або роботи				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	40			40
підготовка до екзамену				
<b>Форма підсумкового контролю</b>				залік

## 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни.** Метою викладання дисципліни «Представлення знань в інформаційних системах» є ознайомлення з моделями представлення знань; формування системи знань з основ обробки знань в інформаційних системах, з питань експертних систем, створення баз знань, сформувані у студентів знання, вміння та навички, які необхідні для проектування систем, які засновані на знаннях.

**Завдання дисципліни.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Представлення знань в інформаційних системах» є ознайомлення майбутніх фахівців з основними теоретичними поняттями: визначенням знань, системами представлення знань, нечіткими знаннями, основами створення експертних систем та баз знань.

**Пререквізити дисципліни.** Успішне опанування курсу «Представлення знань в інформаційних системах» передбачає знання та навички з дисциплін: «Алгоритмізація та програмування», «Дискретна математика», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних».

**Постреквізити дисципліни.** Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців знання основних понять і методів створення, вміння застосовувати набути знання у процесі розв'язання професійних задач теоретичного та прикладного характеру при вивченні дисциплін: «Проектування інформаційних систем», «Математичні методи прийняття рішень», «Моделювання систем» і використовуються для виконання кваліфікаційних робіт.

### Компетентності:

- **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- **ЗК-1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК-2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК-6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- **СК-1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- **СК-9.** Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати

розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

#### **Програмні результати навчання:**

- **ПР-1.** Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
- **ПР-2.** Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- **ПР-3.** Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
- **ПР-4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
- **ПР-5.** Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
- **ПР-6.** Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
- **ПР-7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
- **ПР-8.** Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.
- **ПР-9.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- **ПР-10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
- **ПР-11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
- **ПР-12.** Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
- **ПР-13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

- **ПР-14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
- **ПР-15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.
- **ПР-16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
- **П-17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

#### **Заплановані результати навчання:**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- мати уявлення про властивості знань і відмінність знань від даних;
- ознайомитись з проблемами та основними методами подання і обробки знань
- знати основні моделі знань — продукційні правила, факти, семантичні мережі, фрейми, принципи функціонування систем баз знань, методи організації, пошуку і обробки знань;
- знати програмний матеріал: основні поняття і методи із всіх розділів курсу;
- використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології.

#### **знати:**

- основні способи представлення (фреймові, семантичні, логічні моделі) і обробки знань;
- поняття нечіткості знань, її природу;
- системи, засновані на знаннях;
- основи формалізації експертних знань;
- основні принципи формування експертних систем;
- сутність роботи в експертних системах;
- основні структури експертних систем;
- етапи побудови експертних систем;
- функціонування подібних систем;
- сутність створення баз знань;

#### **вміти:**

- формалізувати знання;
- проектувати найпростіші бази знань з використанням різних методів представлення знань;
- аналізувати структуру експертних систем;
- вибирати необхідне програмне забезпечення.

**Методи навчання** – практичний, наочний, словесний, робота з книгою. Практичних навичок студенти набувають на аудиторних лекційних, практичних та лабораторних заняттях.

**Форми навчання** – аудиторна, позааудиторна, індивідуальна.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Представлення знань</b>					
1. Знання і дані. Властивості знань.	4	2			2
2. Бази знань та методи роботи зі знаннями в інформаційних системах.	6	2			4
3. Системи представлення знань.	10	2		4	4
4. Висновки на знаннях. Нечіткі знання.	12	4			8
5. Нові моделі подання знань. Технологія придбання знань.	8	2			6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>12</b>		<b>4</b>	<b>24</b>
<b>Змістовий модуль 2. Вступ до експертних систем</b>					
1. Експертні системи та бази знань. Вступ.	12	2		4	6
2. Етапи створення експертних систем.	14	2		4	8
3. Методи роботи із знаннями. Рішення задач в ЕС. Представлення знань та методи пошуку рішень в експертних системах.	12	2			10
4. Бази знань. Створення баз знань.	18	2		4	12
5. Інструментальні засоби проектування БЗ та ЕС. Технологія швидкого прототипування.	9	2			7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>65</b>	<b>10</b>		<b>12</b>	<b>43</b>
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>22</b>		<b>16</b>	<b>67</b>

#### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	<b>Знання і дані. Властивості знань.</b> Поняття та визначення знань. Властивості знань і відмінність знань від даних. Типи знань: декларативні і процедурні, екстенціональні і інтенціональні. Проблема розуміння сенсу як вилучення знань з даних і сигналів. Особливості знань: внутрішня інтерпретованість, структурованість, зв'язаність, активність. Підготовчий етап роботи із знаннями. Основний етап роботи із знаннями. Якісні знання.	2
2	<b>Бази знань та методи роботи зі знаннями в інформаційних системах.</b> Структура бази знань та її функціональність. Формальні та неформальні моделі представлення знань. Визначення складу подання знань. Уявлення знань, тобто визначення моделі представлення знань. Організація знань.	2
3	<b>Системи представлення знань.</b> Продукційні, фреймові, семантичні, логічні моделі : основні поняття, структура.	2
4, 5	<b>Висновки на знаннях. Нечіткі знання.</b> Висновки на знаннях. Машина виводу. Стратегії керування виводом. Нечіткі знання. Види і природа нечіткості. Проблема формалізації нечітких знань. Нечіткі знання. Нечітка логіка. Поняття нечіткої і лінгвістичної змінної.	4
6	<b>Нові моделі подання знань. Технологія придбання знань. 2 часа</b> Відмінності і переваги нових моделей в порівнянні з класичними. Прикладні системи. Системи, засновані на знаннях.	2

	Стратегії отримання знань. Методи вилучення знань. Виявлення «прихованих» структур знань. Проблеми структурування знань. Засоби комп'ютерної підтримки придбання знань.	
7	<b>Експертні системи та бази знань. Вступ.</b> Поняття експертної системи. Загальна характеристика, властивості та призначення експертних систем. Визначення. Необхідність ЕС. Завдання, які вирішують ЕС. Приклади. Класифікація ЕС. Умови застосовності експертних систем. Архітектура ЕС.	2
8	<b>Етапи створення експертних систем.</b> Ідентифікація проблемної області, формалізація, побудова концептуальної моделі, реалізація, тестування, дослідної експлуатації. Труднощі при створенні експертних систем. Формалізація бази знань. Взаємодія людей-розробників при створенні ЕС. Труднощі при розробці експертних систем. Методологія побудови експертних систем.	2
9	<b>Методи роботи із знаннями. Рішення задач в ЕС. Представлення знань та методи пошуку рішень в експертних системах .</b> Критерії використання ЕС для вирішення завдань. Представлення знань в експертних системах. Рівні уявлення і рівні детальності: Організація знань в робочій системі. Організація знань в базі даних: Моделювання процесу вирішення задач. Формування логічного висновку. Сценарії. Асоціативні правила. Пошук рішень в експертних системах. Підходи до формування і оцінки компетентності групи експертів. Характеристика і режими роботи групи експертів.	2
10	<b>Бази знань. Створення баз знань.</b> Введення у бази знань (БЗ). Визначення БЗ. Взаємодія БЗ з компонентами ЕС. Організація знань у робочій системі. Організація знань у базі даних. Характеристики знань БЗ. Методи придбання знань. Створення БЗ.	2
11	<b>Інструментальні засоби проектування БЗ та ЕС. Технологія швидкого прототипування.</b> Вступ. Аналіз традиційних мов програмування та представлення знань. Інструментальний комплекс для створення експертних систем. Технологія швидкого прототипування. Ідентифікування проблеми. Структурування або концептуалізація знань. Формалізація знань. Тестування системи.	2

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1, 2	Моделі представлення знань	4
3,4	Розробка бази даних для бази знань	4
5, 6	Створення бази знань	4
7, 8	Створення експертної системи	4

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	27
2	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	40
	Нечіткі знання. Види і природа нечіткості.	4
	Поняття нечіткої і лінгвістичної змінної.	2
	Засоби комп'ютерної підтримки придбання знань.	4
	Трансформуючі і багатоагентні системи.	2
	Моделювання процесу вирішення задач.	4
	Підходи до формування і оцінки компетентності групи експертів. Характеристика і режими роботи групи експертів.	6
	Створення баз знань.	6
	Аналіз традиційних мов програмування та представлення знань.	8
	Технологія швидкого прототипування.	4

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, практична перевірка.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

### Змістовий модуль 1. Представлення знань

**Лабораторна робота** (максимальна кількість балів – 100 за кожен):

№1 «Моделі представлення знань»,

- виконання лабораторної роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті лабораторної роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
- правильна відповідь на питання 20 балів;
- відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
- відповідь на питання із незначними помилками (неповністю пояснені властивості знань або помилки в структурі розглянутої моделі) 6 -15 балів;
- відповідь на питання зі значними помилками (властивості знань не розкриті, сутність відмінностей умов застосування моделей не пояснена) 1 - 5 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 визначається як оцінка за лабораторну роботу змістового модуля 1.

### Змістовий модуль 2. Вступ до експертних систем

**Лабораторні роботи** (максимальна кількість балів – 100 за кожен):

№2 «Розробка бази даних для бази знань»,

№3 «Створення бази знань»,

№4 «Створення експертної системи»,

- виконання лабораторної роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті лабораторної роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
- правильна відповідь на питання 20 балів;
- відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
- відповідь на питання із незначними помилками (структура бази даних потребує уточнень, реалізація містить недостатньо даних, експертна система працює з похибками) 6 -15 балів;

- відповідь на питання зі значними помилками (груби помилки в проєкті і функціонуванні баз даних та знань) 1 - 5 балів;
  - неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.
- Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 визначається як оцінка за лабораторні роботи змістового модуля 2.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середня між підсумковими оцінками за змістові модулі 1 та 2.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Баклан І. В. Експертні системи. Курс лекцій / Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. - 132 с.
2. Субботін С. О. Подання і обробка знань в системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
3. Бурдаєв В. П. Моделі баз знань – Харків: ХНЕУ, 2010. – 320 с.
4. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
5. Спицын В. Г. Представление знаний в информационных системах: учебное пособие. / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 160 с.
6. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен. - М.: Мир, 1989. – 344 с.
7. Советов Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 320 с.
8. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 324 с.: ил.

### Допоміжна

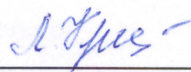
1. Конспект лекцій з дисципліни «Інтелектуальні методи в управлінні» /Укладач–Дранишников Л. В. Кам'янське, ДДТУ, 2020. 188 с.
2. Козлов, А.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 278 с.




3. Жежко Л.В. Системы искусственного интеллекта. Ч. 1. Представление знаний в информационных системах: Учеб. пособие. / Л. В. Жежко, А. П. Карпик, В. С. Хорошилов. – Новосибирск: СГГА, 2005. – 84 с.

### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Інформаційні технології створення і розподілу знання Режим доступу: [https://stud.com.ua/31913/menedzhment/informatsiyi\\_tehnologiyi\\_stvorenniya\\_rozpodilu\\_znannya](https://stud.com.ua/31913/menedzhment/informatsiyi_tehnologiyi_stvorenniya_rozpodilu_znannya)
2. Комп'ютерні науки (лекції) Режим доступу: <https://knhelp.wordpress.com/2012/04/19/л3-представлення-знань/>
3. Системи штучного інтелекту Режим доступу: <https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/t-lecture.html>
4. Експертні системи Режим доступу: [https://pidru4niki.com/10811007/informatika/ekspertni\\_sistemi](https://pidru4niki.com/10811007/informatika/ekspertni_sistemi)
5. Портал искусственного интеллекта Режим доступу: <http://www.aiportal.ru/articles/expert-systems/expert-systems.html>
6. Моделі подання та методи обробки чітких знань псші Режим доступу: <https://posibniki.com.ua/post-modeli-podannya-ta-metodi-obrobki-chitkih-znan-psshi>
7. Управление знаниями Режим доступу: <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/inzeneria-znanij/bazy-znanij>
8. Портал: Искусственный интеллект Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Искусственный\\_интеллект/Список\\_статей](https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Искусственный_интеллект/Список_статей)

Розробники:  (Людмила КРИВЕНКОВА)  
(підпис)

Гарант освітньої програми  (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1