

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра штучного інтелекту та програмного забезпечення

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

А.В. Пантелеймонов

08 2019 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія експертних систем**

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології</u>
освітня програма	<u></u>
спеціалізація	<u></u>
вид дисципліни	<u>за вибором</u>
факультет	<u>комп'ютерних наук</u>

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук  
«27» червня 2019 року, протокол № 2

**РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:**

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри штучного інтелекту та програмного  
забезпечення **Куклін Володимир Михайлович;**

старший викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення **Мішин  
Олександр Вікторович**

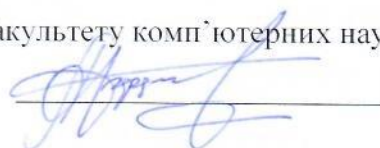
Програму схвалено на засіданні кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення  
Протокол від «29» травня 2019 року № 11

Завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення

  
\_\_\_\_\_ (Куклін В.М.)

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук  
Протокол від «20» червня 2019 року № 9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

  
\_\_\_\_\_ (Бердніков А.Г.)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Теорія експертних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення курсу «Теорія експертних систем» є формування у студентів теоретичних знань з предмету та практичних навичок у застосуванні методів проектування експертних систем та здобуття навичок вибору методів створення систем штучного інтелекту у відповідності до поставлених задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- виявлення класів задач та підходів для їх вирішення
- ознайомлення з базовими програмними середовищами створення інтелектуальних систем прийняття рішень.
- напрацювання студентами практичних навичок з теоретичної розробки та програмної реалізації інтерактивних систем прийняття рішень та інтелектуальних систем.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
32 год.	_2_ год.
Практичні, семінарські заняття	
_____ год.	_____ год.
Лабораторні заняття	
32 год.	2 год.
Самостійна робота (всього 56 часоів, включая інд.завдання)	
46 год.	106 год.
Індивідуальні завдання	
40 год.	_40_ год.

## 1.6. Заплановані результати навчання

### **знати:**

- про існуючі методи та принципи розробки інтелектуальних систем прийняття рішень;
- теоретичні основи створення інтелектуальних систем прийняття рішень, експертних систем тощо;
- основні методи, що застосовуються при розробці та реалізації експертних систем та інтелектуальних систем прийняття рішень на PROLOG

### **вміти:**

- застосовувати отриманні теоретичні знання для створення інтелектуальних систем прийняття рішень та експертних систем за для вирішення задач керування та проблем діагностики складних електронних систем;
- самостійно розробляти архітектуру інтелектуальної системи, збирати та систематизувати дані та знання, необхідні для створення інтелектуальної системи;
- самостійно реалізувати у програмному кодї інтерактивні системи прийняття рішень у задачах керування та діагностики з допомогою мови PROLOG.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Основи логіки предикатів.*

*Тема 1. Введення в інтелектуальні системи.*

Визначення інтелектуальної систем. Види інтелектуальних систем. Експертні системи.

*Тема 2. Формальна логіка.*

Елементи формальної логіки. Основні терміни та поняття формальної логіки.

*Тема 3. Предикати.*

Мова обчислення предикатів, її сутність, приклади застосування.

*Тема 4. Графи та система продукцій.*

Мова обчислення предикатів, її сутність, приклади застосування.

*Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.*

*Тема 1. Знайомство з PROLOG.*

Загальний огляд мови Пролог. Базові поняття та терміни, приклад програми «родинні відношення». Схема розв'язання задач Пролог-системою.

*Тема 2. Синтаксис PROLOG.*

Синтаксис и семантика пролог-программ. Об'єкти даних: атоми, числа, змінні, структури. Зіставлення термів. Арифметичні операції. Правила.

*Тема 3. Основні прийоми що використовуються для написання програм на PROLOG.*

Рекурсія у мові пролог. Рекурсивне визначення правил. Списки. Операції над списками.

Тема 4. Розв'язання задач керування на мові PROLOG.

Процедурна та декларативна семантика Пролог-програм. Програма знаходження послідовності дії, що призводить до розв'язку задачі (досягнення цілі).

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1. Основи логіки предикатів</b>						
Тема 1. Введення в інтелектуальні системи.	6	2				4
Тема 2. Формальна логіка.	10	4		2		4
Тема 3. Предикати.	14	4		2		8
Тема 4. Графи та система продукцій.	16	6		2		8
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>46</b>	<b>16</b>		<b>6</b>		<b>24</b>
<b>Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.</b>						
Тема 1. Знайомство з PROLOG.	16	4		4		8
Тема 2. Синтаксис PROLOG.	18	4		6		8
Тема 3. Основні прийоми що використовуються для написання програм на PROLOG.	20	4		8		8
Тема 4. Розв'язання задач керування на мові PROLOG.	20	4		8		8
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>74</b>	<b>16</b>		<b>26</b>		<b>32</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>56</b>

### 4. Темі практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Основи логіки предикатів</b>		
1	Вивчення основних задач формальної логіки	2
2	Основні елементи мови предикатів. Представлення логічних задач за допомогою мови предикатів.	2
3	Використання графів та продукційних моделей для вирішення логічних задач.	2
<b>Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.</b>		
4	Знайомство з середовищем SWI-Prolog. Відпрацювання прикладу програми «Родинні відношення». Вирішення практичних питань.	2
5	Відпрацювання найбільш важливих аспектів зіставлення термів. Застосування правил у програмі. Конструювання правил різного ступеню складності у програмі «Родинні відношення»	2
6	Відпрацювання рекурсивного визначення правил. Відпрацювання роботи зі списками. Програмна реалізація операцій над списками.	2
7	Відпрацювання навичок роботи з графами за допомогою мови PROLOG. Пошук у ширину та в глибину.	2
8	«Лабораторна робота №1». Розробка програми «Родинні відносини», що відповідає заданим вимогам.	2

9	«Лабораторна робота №2». Розробити програму, що виконують задані операції над списками.	4
10	«Лабораторна робота №3». Задача на пошук відповідності. Вирішити задачу на логіку за допомогою PROLOG.	6
11	«Лабораторна робота №4». Реалізувати програму, що вирішує задачу пошуку у просторі станів.	6
	<b>Усього годин</b>	<b>32</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи.	Кількість годин
<b>Розділ 1. Основи логіки предикатів.</b>		
1	Підготувати огляд декларативних мов логічного програмування альтернативних PROLOG.	8
2	Вибір оптимальної стратегії щодо обходу дерева в залежності від типу дерева (необхідно розглянути мінімум 2 дерева).	8
3	Порівняння стратегій пошуку шляху у не повнозв'язаному графі з індексацією вершин. Порівняння стратегій пошуку шляху у не повнозв'язаному графі з урахуванням довжини ребра.	8
<b>Розділ 2. Мова PROLOG.</b>		
4	Реалізувати з допомогою PROLOG програму для пошуку шляху яким кінь зможе відвідати кожен клітинку шахової дошки за мінімальну кількість кроків. Реалізувати з допомогою PROLOG програму для розташування восьми ферзів на дошці так, щоб вони не могли побити один одного.	8
5	Створити систему на PROLOG для розв'язання задачі «Місіонери та людожери». Створити систему на PROLOG що розв'язує задачу Ейнштейна.	8
6	Створити систему на PROLOG для допомоги у виборі подарунку. Створити систему на PROLOG для консультації по відкриттю ПП.	8
7	Реалізувати на PROLOG систему яка буде знаходити шлях з точки А в точку Б у повнозв'язаному графі. Потрібна бути можливість вибору точок старту та фінішу.	8
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

### 6. Індивідуальні завдання

1 контрольна робота

### 7. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- прийому та оцінювання звітів з виконання лабораторних робіт;
- проведення тестування за результатами відпрацювання основних положень навчальної програми;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

У дев'ятому семестрі передбачено *залік*. Допуском до іспиту є успішне виконання лабораторних завдань 1-4. У таблиці наведена кількість балів, що нараховуються впродовж семестру за 4 лабораторних завдань та активність.

## 8. Схема нарахування балів

### Розподіл балів для підсумкового семестрового контролю при виконанні залікової роботи.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Разом	Залікова робота	Сума	
Розділ 1				Розділ 2							
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	робота, передбачена навчальним індивідуальне завдання			
50								10	60	40	100

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### Критерії оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Пояснення
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 – 69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ УСПІШНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З КУРСУ «ТЕОРІЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ»

### Критерії оцінювання знань студентів під час поточного контролю.

#### Відвідування лекцій:

- 5 балів:** студент відвідав 90 - 100 % лекційних занять;
- 4 бали:** студент відвідав 66 - 89 % лекційних занять;
- 3 бали:** студент відвідав 41 - 65 % лекційних занять;
- 2 балів:** студент відвідав 21 - 40% лекційних занять;
- 1 бал:** студент відвідав 1- 20 % лекційних занять;
- 0 балів:** студент не відвідував лекційні заняття.

#### Відвідування лабораторних занять:

- 5 балів:** студент відвідав 90 - 100 % семінарських занять;
- 4 балів:** студент відвідав 66 - 89 % семінарських занять;
- 3 балів:** студент відвідав 41 - 65 % семінарських занять;
- 2 бали:** студент відвідав 21 - 40% семінарських занять;
- 1 бал:** студент відвідав 1- 20 % семінарських занять;
- 0 балів:** студент не відвідував семінарські заняття.

#### Критерії оцінювання лабораторних робіт

##### 9-10 балів:

- робота виконана вчасно;
- програма реалізована згідно з завданням та повністю працездатна;
- звіт зроблено згідно з вимогами;
- студент впевнено відповідає на усі додаткові питання щодо лабораторної роботи.

##### 7-8 бали:

- робота виконана вчасно;
- програма реалізована згідно з завданням та повністю працездатна;
- звіт зроблено з зауваженнями, неохайно ;
- студент в цілому відповів на додаткові питання щодо лабораторної роботи, але невпевнено.

##### 5-6 бали:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована з відхиленнями від поставленого завдання та працює нестабільно;
- звіт оформлений не за вимогами;
- студент плутається у відповідях на додаткові питання щодо лабораторної роботи.

##### 3-4 бали:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована реалізована з відхиленнями від поставленого завдання та працює нестабільно;
- звіт оформлений не за вимогами та має суттєві зауваження;
- студент не відповідає на деякі додаткові питання щодо лабораторної роботи.

##### 1-2 бал:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована частково;
- звіт оформлений не за вимогами, має суттєві зауваження;
- студент не відповідає на більшість додаткових питань щодо лабораторної роботи.

**0 балів:** лабораторна робота відсутня



### Критерії оцінювання контрольної роботи:

Студент має виконати контрольну роботу з курсу Розробка систем штучного інтелекту, яка передбачена навчальним планом підготовки.

#### 9-10 балів:

- студент демонструє глибоке розуміння теми питання
- студент повністю розкриває сутність питання
- в роботі наведені приклади, якщо це необхідно
- текст роботи викладено лаконічно, чітко, логічно та послідовно.
- робота демонструє високий рівень засвоєння матеріалу курсу

#### 7-8 балів:

- студент демонструє розуміння теми питання
- студент в цілому розкриває сутність питання
- в роботі наведені деякі з необхідних прикладів
- текст роботи викладено в цілому логічно та послідовно
- робота демонструє хороший рівень засвоєння матеріалу курсу

#### 5-6 балів:

- студент демонструє базове розуміння теми питання
- студент частково розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено в цілому логічно, але не завжди послідовно
- робота демонструє середній рівень засвоєння матеріалу курсу

#### 3-4 балів:

- студент демонструє часткове розуміння теми питання
- студент не достатньо розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено дещо хаотично та не завжди логічно
- робота демонструє часткове засвоєння матеріалу курсу

#### 1-2 балів:

- студент дещо помилково розуміє тему питання
- студент не розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено хаотично та не логічно
- робота демонструє мінімальний рівень засвоєння матеріалу курсу

**0 балів:** робота відсутня

### Критерії оцінювання індивідуальних завдань (додаткові бали)

*Підготовлена доповідь із заданої теми:*

#### 9-10 балів:

- доповідь побудовано послідовно, системно, логічно;
- питання висвітлено всебічно з використанням прикладів;
- під час доповіді студент виявив глибоке знання змісту питання;
- студент впевнено і чітко відповідає на запитання, що поставлені після доповіді;
- тема завдання всебічно розкрита.

#### 7-8 бали:

- доповідь побудовано в цілому послідовно, логічно;

- питання висвітлено достатньо широко, наведені практичні приклади;
- під час доповіді студент виявив досить глибоке знання змісту питання;
- студент в цілому впевнено відповідає на запитання, що поставлені після доповіді;
- тема завдання в цілому розкрита.

**5-6 бали:**

- звітну доповідь побудовано в цілому логічно, але не завжди послідовно;
- питання висвітлено не достатньо широко, але присутні деякі практичні приклади;
- під час доповіді студент виявив достатнє знання змісту питання;
- студент відповідає не на всі запитання, що були поставлені після доповіді;
- тема завдання в цілому розкрита.

**3-4 бали:**

- звітну доповідь побудовано не завжди послідовно та логічно;
- питання висвітлено частково та бракує прикладів;
- під час доповіді студент виявив часткове розуміння змісту питання;
- студент відповідає не впевнено та не на всі запитання, щоо були поставлені після доповіді;
- тема завдання розкрита частково.

**1-2 бал:**

- звітну доповідь побудовано здебільшого стихійно;
- питання висвітлено лише частково та без практичних прикладів;
- під час доповіді студент виявив слабе розуміння питання;
- студент відповідає не впевнено та лише на деякі запитання, що були поставлені після доповіді;
- тема завдання розкрита не достатньо.

**0 балів:**

- звітна доповідь відсутня.

**Критерії оцінювання знань студентів під час підсумкового контролю**

**30-40 балів:**

- студент демонструє глибоке розуміння теми питання;
- студент повністю розкриває сутність питання;
- в роботі наведені приклади, якщо це необхідно;
- текст роботи викладено лаконічно, чітко, логічно та послідовно;
- робота демонструє високий рівень засвоєння матеріалу курсу.

**20-30 балів:**

- студент демонструє розуміння теми питання;
- студент в цілому розкриває сутність питання;
- в роботі наведені деякі з необхідних прикладів;
- текст роботи викладено в цілому логічно та послідовно;
- робота демонструє хороший рівень засвоєння матеріалу курсу.

**10-20 балів:**

- студент демонструє базове розуміння теми питання;
- студент частково розкриває сутність питання;
- в роботі не наведені необхідні приклади;

- текст роботи викладено в цілому логічно, але не завжди послідовно;
- робота демонструє посередній рівень засвоєння матеріалу курсу.

**1-10 балів:**

- студент дещо помилково розуміє тему питання;
- студент не розкриває сутність питання;
- в роботі не наведені необхідні приклади;
- текст роботи викладено хаотично та не логічно;
- робота демонструє мінімальний рівень засвоєння матеріалу курсу.

**0 балів:**

- результати роботи відсутні.

**9. Рекомендована література****Основна література**

1. И. Братко. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта.
2. У. Клоксин, К. Меллиш. Программирование на языке Пролог. – М.: Мир, 1987.
3. Л. Стерлинг, Э.Шапиро . Искусство программирования на языке Пролог. М.:Мир, 1990.

**Допоміжна література**

1. Дж. Малпас. Реляционный язык ПРОЛОГ и его применение./ М. «Наука», 1990
2. Нильсон. Принципы искусственного интеллекта / М.- Радио и связь.- 1985.
3. Ж.-Л. Лорен. Системы искусственного интеллекта. М.Мир, 1991.
4. Дж. Доорс , А. Рейблейн, С. Вадера. Пролог – язык программирования будущего. – М.: Финансы и статистика, 1990.

**10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Язык програмування та документація:[Електронний ресурс]//SWI-Prolog, URL: <http://www.swi-prolog.org/>
2. Цикл статей з розробки на PROLOG, [Електронний ресурс]//Портал персональных и корпоративных блогов, М., 2006-2017. URL: <http://habrahabr.ru/hub/prolog/>