

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

Кафедра інтелектуальних програмних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Кашпур О.Ф.

«____» _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

для студентів

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	«Програмна інженерія»
блок вибору	«Інтелектуальні системи»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **к.т.н., доц. Демківський Є.О.** (лекції, лабораторні заняття),

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2019

Розробник: Демківський Євген Олександрович, к.т.н., доцент кафедри інтелектуальних програмних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри інтелектуальних програмних систем

(підпис)

Провотар О.І.
(прізвище та ініціали)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від « ____ » _____ 2019 року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ Л.Л. Омельчук

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від « ____ » _____ 2019 року № ____

Голова вченої ради факультету _____ А.В. Анісімов

1. Мета дисципліни – навчити студентів вирішувати задачі вибору алгоритмів пошуку розв'язків та моделей подання знань при проектуванні системи штучного інтелекту; розвивати у студентів навички формалізації знань та використання формальних методів пошуку розв'язання задач на базі формалізованих знань.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Для успішного вивчення дисципліни «Системи штучного інтелекту» студенти повинні відповідати наступним вимогам:

1. **Успішне опанування курсів:** «Нейронні мережі», «Програмування мовою Python».
2. **Знати:** принципи розробки програмного забезпечення з використанням сучасних мов програмування; базові знання теорії ймовірності та дискретної математики
3. **Вміти:** працювати з базами даних.
4. **Володіти навичками:** програмування мови C++ або Python.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Системи штучного інтелекту» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 12 – «Інформаційні технології», спеціальності 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

Дана належить до переліку дисциплін вільного вибору студента. Викладається у **7 семестрі** 4 курсу бакалаврату в обсязі – **180 год. (6 кредити ECTS)**, зокрема: лекції – 28 год., лабораторні – 28 год., консультації – 4 год., самостійна робота – 120 год. У курсі передбачено 1 частина та 1 контрольна робота. Завершується дисципліна – **іспитом**.

Для допуску до дисципліни «Системи штучного інтелекту» студент повинен опанувати компетентності та результати навчання, які надають дисципліни «Нейронні мережі» та «Програмування мовою Python». Дисципліна «Системи штучного інтелекту» є базовою для засвоєння дисциплін «Інтелектуальні системи на основі знань» та «Експертні системи».

Структура курсу. В рамках вивчення дисципліни розглядається: основні поняття та означення; способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень; вирішуючі проблеми, засновані на знаннях; сучасні тенденції та підходи до створення систем штучного інтелекту (СШІ); прикладні системи штучного інтелекту.

4. Завдання (навчальні цілі):

Формування знань основних моделей та методів розв'язання задач, які традиційно вважаються інтелектуальними, сучасних інструментальних засобів для побудови систем штучного інтелекту; сфер застосування штучного інтелекту, умінь застосовування методи та засоби штучного інтелекту для формулювання та розв'язання інтелектуальних задач та навичок володіння технологіями побудови систем штучного інтелекту. Загалом дисципліна спрямована на досягнення випускниками наступних компетентностей:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК5).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК06).
- Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем (СК3).

- Володіння знаннями про інформаційні моделі даних та системи, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних (СК7).
- Здатність до алгоритмічного та логічного мислення (СК14).
- Здатність реалізувати сучасні методи побудови та аналізу ефективних алгоритмів в конкретних застосуваннях (СК15.1).
- Здатність використовувати інтелектуальні інформаційні технології (СК16.1).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
PH1.1	<i>Знати основні моделі та методи розв'язання задач, які традиційно вважаються інтелектуальними</i>	<i>Лекція</i>	<i>Контрольна робота (тест), 60% правильних відповідей, іспит</i>	14%
PH1.2	<i>Знати сучасні інструментальні засоби для побудови систем штучного інтелекту</i>	<i>Лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Контрольна робота (тест), 60% правильних відповідей, іспит</i>	16%
PH1.3	<i>Знати сфери застосування штучного інтелекту</i>	<i>Лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Контрольна робота (тест), 60% правильних відповідей, іспит</i>	16%
PH2.1	<i>Вміти застосовувати методи та засоби штучного інтелекту для формулювання та розв'язання інтелектуальних задач</i>	<i>Лабораторне заняття, самостійна робота</i>	<i>Захист лабораторних робіт 1, 3, іспит</i>	18%
PH2.2	<i>Вміти користуватись технологіями побудови систем штучного інтелекту</i>	<i>Лабораторне заняття, самостійна робота</i>	<i>Захист лабораторних робіт 2, 3, іспит</i>	14%
PH3.1	<i>Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань використання, проектування та розробки систем штучного інтелекту, складати письмові звіти</i>	<i>Лабораторне заняття</i>	<i>Захист лабораторних робіт 1-3</i>	8%
PH4.1	<i>Організувати свою самостійну</i>	<i>Самостійна</i>		6%

	<i>роботу для досягнення результату</i>	<i>робота</i>		
РН4.2	<i>Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість</i>	<i>Лабораторна робота</i>		8%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 2.1	РН 2.2	РН 3.1	РН 4.1	РН 4.2
Програмні результати навчання								
<i>(з опису освітньої програми)</i>								
ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки	+	+					+	+
ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення		+	+	+				
ПРН06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення	+	+	+	+				
ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення	+	+			+			
ПРН10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань		+			+	+		
ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення	+	+			+			
ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення	+							
ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних	+	+	+	+	+			
ПРН25.1. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань	+	+	+	+	+			
ПРН27.1. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення при проектуванні та розробці програмних систем	+	+	+	+	+			
ПРН-28.1. Знати та мати навички реалізації основних алгоритмів та структур даних програмування	+					+		

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів.

Семестрове оцінювання. Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом протягом семестру становить **60/36 балів** за яких:

1. Контрольна робота (тест) 1: РН 1.1., РН 1.2, РН 1.3 – **30 балів/18 балів.**
2. Лабораторна робота 1: РН 2.1, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – **10 балів/6 балів.**
3. Лабораторна робота 2: РН 2.2, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – **10 балів/6 балів.**
4. Лабораторна робота 3: РН2.1, РН 2.2, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – **10 балів/6 балів.**

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

1. Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: **40 балів.**
2. Результати навчання які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2.
3. Форма проведення і види завдань: письмова робота.
4. Види завдань: 20 письмових тестових завдань.

Критерії оцінювання на іспиті

Завдання	Тема завдання	Вага складових у відсотках
Завдання 1-10	Способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень	50%
Завдання 11-20	Вирішуючі проблеми, засновані на знаннях	50%
		100%

Запитання для підготовки до іспиту

1. Поясніть термін «інтелект».
2. Що таке штучний інтелект.
3. Назвіть і охарактеризуйте напрями моделювання ШІ.
4. Поясніть термін інтелектуальне завдання.
5. Приклади інтелектуальних завдань.
6. Назвіть характерні риси інтелекту.
7. Охарактеризуйте тест Тьюринга.
8. Опишіть коротко історію розвитку систем ШІ.
9. Що таке інтелектуальна система?
10. Опишіть завдання, які вирішують інтелектуальні системи.
11. Назвіть класи інтелектуальних задач.
12. Дії при вирішенні інтелектуальних задач.
13. Недоліки інтелектуальних задач.
14. Властивості інтелектуальних задач.
15. Що таке інтелектуальна діяльність?
16. В якому вигляді можна представити простір станів.
17. Які відомі вам методи пошуку шляху?

18. Ідея методу сліпого шляху.
19. Види сліпого пошуку.
20. Охарактеризуйте метод гілок і меж.
21. В чому полягає алгоритм найкоротших шляхів Мура?
22. Для чого використовується алгоритм Дейкстри?
23. Коли використовується алгоритм Дора і Мічі?
24. З чим асоціюється евристика?
25. На чому базуються евристичні методи?
26. Правила організації та проведення методу мозкового штурму.
27. Стадії процесу мозкового штурму.
28. Опишіть етап мозкового штурму визначення проблеми.
29. Опишіть етап мозкового штурму генерація ідей.
30. Опишіть етап мозкового штурму аналіз ідей.
31. Опишіть етап мозкового штурму пошук можливостей.
32. Опишіть етап мозкового штурму визначення завершення.
33. Для яких задач краще застосовувати метод мозкового штурму?
34. Які ви знаєте евристичні методи?
35. Які відомі вам методи пошуку рішень інтелектуальної задачі?
36. Що таке знання?
37. Головна відмінність знань від даних.
38. Типи знань.
39. Що таке декларативні знання?
40. Що таке процедурні знання?
41. Класичні моделі представлення знань.
42. Що покладено в основу логічних моделей?
43. Що використовують евристичні моделі?
44. Що використовують логічні моделі?
45. Що розуміють під продукційною системою?
46. Переваги продукційних систем.
47. Як подають знання мережні моделі?
48. Класифікація мережних моделей.
49. Типи мереж.
50. Опишіть функціональні мережі.
51. Опишіть сценарії.
52. Опишіть семантичні мережі.
53. Переваги семантичних мереж.
54. Що таке фрейми?
55. В чому полягає механізм винятків?
56. В чому полягає механізм повернень?
57. Наведіть сильні і слабкі сторони продукцій.
58. Що таке семантика?
59. Що таке семантична сітка?
60. Обов'язкові типи відношень семантичної сітки.
61. Класифікація семантичних сіток.
62. Типи відношень.
63. Наведіть приклад семантичної сітки.
64. Недоліки семантичної сітки.
65. Хто запропонував гіпотезу про фрейми?
66. Що називається фреймом?
67. Що таке фрейми-зразки?
68. Що таке екземпляри фреймів?
69. Способи отримання значення у фреймі-екземплярі.

70. Типи фреймів.
71. Що таке експертні системи?
72. Типи знань експертної системи.
73. Склад експертної системи.
74. Що таке база знань?
75. Що визначає інтерпретатор команд?
76. Класифікація експертних систем за завданнями, які вирішуються.
77. Класифікація ЕС за зв'язком з реальним часом.
78. Класифікація ЕС за цілями навчання.
79. Етапи розробки експертних систем.
80. Область застосування ЕС.
81. Пошук рішень ЕС.
82. Що таке інженерія знань?
83. Принципи інженерії знань.
84. Точки зору на інженерію знань.
85. Що таке логічне програмування?
86. Що таке парадигма програмування?
87. Охарактеризуйте мову Visual Prolog.
88. Основні поняття Visual Prolog.
89. Охарактеризуйте мову Коммон Ліпс.
90. Парадигми Коммон Ліпс.
91. Типи даних в Коммон Ліпс.
92. Мактосо в Коммон Ліпс.
93. Охарактеризуйте середовище CLIPS.
94. Що таке структурна гетерогенність?
95. Що таке семантична гетерогенність?
96. Назвіть причини семантичної гетерогенності.
97. Що таке онтологія?
98. Види онтологій згідно з рівнем залежності від конкретної задачі.
99. Представлення онтологій.
100. Методології проектування онтологій.

Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів. Студент допускається до іспиту за умови виконання всіх передбачених планом лабораторних робіт.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота (тест): до 10 тижня семестру.
2. Лабораторна робота 1 (проект): до 4 тижня семестру.
3. Лабораторна робота 2 (проект): до 8 тижня семестру.
4. Лабораторна робота 3 (проект): до 12 тижня семестру.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

У разі неякісного виконання лабораторної роботи, викладач має право не зарахувати лабораторну роботу, або знизити за неї бали. Студент має право здавати лабораторні роботи після закінчення визначеного для них терміну, але з втратою одного балу за кожен тиждень, який пройшов з моменту закінчення терміну її здачі.

Здобувач освіти може бути недопущений до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він:

1) не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю;

2) набрав кількість балів, що є недостатньою для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

7.3 Шкала відповідності оцінок.

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять.

№ лекції	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лаборат. заняття	Сам. р-та
Частина 1. Інтелектуальні системи, засновані на знаннях				
1	Тема 1. Основні поняття та означення	2		18
2	Тема 2. Способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень	6	8	20
3				
4				
5	Тема 3. Представлення знань у СШІ	6		26
6				
7				
8	Тема 4. Вирішуючі проблеми, засновані на знаннях	8	10	28
9				
10				
11				
12	Тема 5. Сучасні підходи і тенденції	6	10	26
13				
14				
Контрольна робота				2
Всього по частині 1				
Консультація		2		
ВСЬОГО		30	28	120

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Лабораторні заняття - **28 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **120 год.**

Лабораторні роботи

Лабораторна робота 1: Уніфікація та пошук з поверненням.

Лабораторна робота 2: Цикл та рекурсія.

Лабораторна робота 3: Списки та рекурсія.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Russell, Stuart J. (Stuart Jonathan). Artificial intelligence: a modern approach. – Publisher: Alan Apt, 1995. – 932 p. – ISBN 0-13-103805-2.
2. Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике. М.: Радио и связь, 1990. – 286 с.
3. Искусственный интеллект. Справочник. Кн. 1-3. М., 1990. – 304 с.
4. Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию. М.: Мир, 1990. – 430 с.
5. Нечеткие множества и теория возможностей. М.: Радио и связь, 1986. – 409 с.
6. Нильсон Н. Искусственный интеллект. М.: Мир, 2012. – 274 с.
7. Стерлинг Л., Шапиро Е.. Искусство программирования на языке ПРОЛОГ. М.: Мир, 2012. 235 с.
8. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. М.: Наука, 2013. – 360 с.

Додаткові:

9. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь, СевНТУ, 2002. – 615 с.
10. Глибовець М., Олецкий О. Штучний інтелект. – К. 2002. – 366 с.
11. Дж.Ф. Люгер. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. – М., 2003. – 864 с.