

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

УХВАЛЕНО
Вченою радою факультету
комп'ютерних наук, протокол №
від «__» _____ 2020 р.
Голова Вченої ради _____

Назва курсу	Системи штучного інтелекту
Викладач (-і)	Шматков С.І., Стрельць В.С.
Профілі викладачів (-ів)	www.linkedin.com/in/sergey-smatkov-b2522058 , www.linkedin.com/in/victoria-streltse-822477109
Контактний тел.	(+380 57) 707 50 22
E-mail:	tps@karazin.ua
Сторінка курсу в системі дистанційного навчання	
Консультації	Очні консультації: 4,5 години; четвер 4 пара о 13:40 в 320 ауд.

1. Коротка анотація до курсу

Курс включає теми з основ застосування класичних методів штучного інтелекту для аналізу складних систем; значна увага приділяється методам пошуку рішень, представлення знань. Детально розглядаються принципи побудови продукційних систем, а також основні підходи до створення експертних систем.

2. Мета та цілі курсу

Метою курсу є навчити студентів використовувати методи штучного інтелекту для аналізу складних систем.

Цілі курсу:

- вивчення основних термінів та понять, які використовуються в методах штучного інтелекту;
- вивчення основ числення висловлювань та числення предикатів;
- ознайомлення з методологією оцінки систем за допомогою числення предикатів;
- вивчення методів пошуку рішень;
- ознайомлення з принципами побудови продукційних систем;
- вивчення методів представлення знань;
- ознайомлення з основами побудови експертних систем.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися такі компетентності.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

3. Формат курсу – очний (*offline*), дистанційний.

4. Результати навчання

Студент повинен знати:

- наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж;
- новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії;
- вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;
- счислення висловів і счислення предикатів;
- методи пошуку рішень;
- принципи побудови продукційних систем;
- методи представлення знань;
- основи побудови експертних систем.

Студент повинен вміти:

- застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;
- системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії;
- ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;
- поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;
- виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою;
- оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення;
- адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення;
- конструювати алгоритми управління на основі числення предикатів;
- використовувати системи, що ґрунтуються на правилах для побудови і модифікації баз знань;
- вирішувати задачі неінформованого та евристичного пошуку;
- використовувати евристичні методи типу «алгоритм мурашки» для вирішення оптимізаційних задач.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися такі *програми результати навчання (ПРН)*.

ПРН 6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	36
семінарські заняття / практичні / лабораторні	24
самостійна робота	90

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий
2020/2021	2	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	4	нормативний

7. Пререквізити

Попередньо прослухані курси: дискретна математика, алгоритмізація та програмування, аналіз комп'ютерних систем, математичне моделювання складних систем.

8. Технічне та програмне забезпечення /обладнання

Для виконання практичних робіт студентам знадобиться таке програмне забезпечення: SWI-Prolog (безкоштовна <https://www.swi-prolog.org/>).

9. Політики курсу – політика академічної доброчесності.

10. Схема курсу

Тиж. / дата / акад.год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)*/ Формат**	Матеріали	Література.*** Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	-----------	------------------------------------	---------------	-------------	------------------

Тиж. 1 / 6 акад.год.	Тема 1. Л1. Введення до штучного інтелекту: – історичні передумови штучного інтелекту. – тест Тюрінга. – прикладні області штучного інтелекту.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год;		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ1, 2. Мурашина оптимізація. Застосування мурашиних алгоритмів для розв'язання задачі комівояжера.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Виконати практичне завдання з розв'язання задачі комівояжера за допомогою мурашиного алгоритму, 4 год.	7 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 2 / 4 акад.год.	Тема 2. Л2. Числення висловлювань і предикатів: – числення висловлювань; – синтаксис числення висловлювань.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ3. Числення висловлювань. Розв'язання задач із числення висловлювань.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Розв'язання задач із числення предикатів, 2 год.	3 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)

Тиж. 3 / 6 акад.год.	Тема 2. Л3. Числення висловлювань і предикатів: – семантика числення предикатів. – правила виводу у численні предикатів.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ4, 5. Числення предикатів. Розв'язання задач із числення предикатів.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Розв'язання задач із числення предикатів, 4 год.	3 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 4 / 4 акад.год.	Тема 3. Л4. Методи пошуку рішень: – формування задачі пошуку рішень; – пошук рішень; – вимірювання продуктивності рішення задач.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ6. Методи пошуку рішень. Пошук у глибину і шир.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Використання алгоритмів пошуку в шир і глибину для визначення найкоротшого шляху, 2 год.	3 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)

Тиж. 5 / 6 акад.год.	Тема 3. Л5. Методи пошуку рішень: – неінформований пошук; – локальний пошук; – евристичний пошук.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ7, 8. Методи пошуку рішень. Пошук з ітеративним заглибленням. Жадібний пошук. Контрольна робота	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc), завдання до контрольної роботи		Використання ітеративним заглибленням та жадібного пошуку для визначення найкоротшого шляху, 4 год.	4 бал. / 8 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 6 / 4 акад.год.	Тема 4. Л6. Системи, засновані на правилах: – продукційні системи.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ9. Системи, засновані на правилах. Створення продукційної системи.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Розробка продукційної системи, 2 год.	2 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)

Тиж. 7 / 6 акад.год.	Тема 4. Л7. Системи, засновані на правилах: – управління пошуком у продукційних системах.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ10, 11. Системи, засновані на правилах. Створення продукційної системи для пошуку рішень.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Створення продукційної системи для пошуку рішень, 4 год.	5 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 8 / 4 акад.год.	Тема 5. Л8. Експертні системи: – експертні системи; – архітектура експертних систем; – інженерія знань.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (.ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ12. Експертні системи. Розробка структури експертної системи.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Проектування експертної системи, 2 год.	3 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 9 / 6 акад.год.	Тема 5. Л9. Експертні системи: – експертні системи засновані на правилах;	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)

	– слабкі та сильні методи штучного інтелекту.						
	ПЗ13, 14. Розробка правил експертної системи.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Розробка експертної системи, 4 год	4 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 10 / 4 акад.год.	Тема 6. Л10. Представлення знань: – семантичні мережі. – сценарії. – фрейми.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)
	ПЗ14. Представлення знань.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Моделювання семантичної мережі, 2 год.	2 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 11 / 6 акад.год.	Тема 7. Л11. Основи теорії нечітких множин: – чіткі та нечіткі множини; – нечітка логіка; – нечіткі висновки.	Лекція (аудиторна)	Презентація лекції (ppt)	Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом тижня (до наступного заняття)

	ПЗ15, 16. Представлення знань.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до практичного завдання (.doc)		Створення фреймів та сценаріїв, 4 год.	4 бал.	Протягом тижня (до наступного заняття)
Тиж. 12 / 4 акад.год.	Тема 8. Л12. Основи машинного навчання: – еволюційні методи; – емерджентні методи; – конекціоністське навчання.	Лекція (аудиторна),	Презентація лекції (ppt)	Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.	Ознайомитись з літературою, переглянути презентацію, 2 год.		Протягом заняття
	ПР 17. Контрольна робота за темами курсу.	ПЗ (аудиторне)	Матеріали до контрольної роботи (.doc)		Написання контрольної роботи, 2 год.	8 бал.	Протягом заняття

11. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	<i>участь в роботі впродовж семестру/залік - 60/40</i> Розподіл балів, що присвоюються студентам з навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту», є сумою балів за виконання всіх практичних завдань плюс бали, отримані під час заліку. Впродовж семестру студент за виконання всіх завдань отримує – 60 балів під час складання і 40 – балів за залік.
Вимоги до письмової роботи	Зміст курсової роботи повинен відповідати темі, задача розв'язана повністю, обґрунтовані вибір методу розв'язання та мови програмування. Робота оформлена з дотриманням методичних вимог.
Практичні заняття	Студент отримує максимальну кількість балів за практичне завдання, якщо: завдання виконане повністю та без допомоги викладача; студент самостійно може узагальнити, систематизувати матеріал та вільно застосовує його у стандартних ситуаціях та у ситуаціях невизначеності.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання та захист всіх практичних завдань, курсової роботи, написання контрольних робіт

Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Контрольні роботи	Курсова робота	Разом	Залік	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8					
4	4	4	4	4	4			2	1	60	40	100
								16	20			

T1, T2 ... – теми розділів.

За темою T1 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 1.

За темою T2 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 2.

За темою T3 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 3.

За темою T4 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 4.

За темою T5 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 5.

За темою T6 студент отримує 4 балів за виконання практичної роботи 6.

Критерії 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

12. Рекомендована література

1. Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / George F. Luger. – Pearson Education Limited, 2005. – 903 p.

2. Russel S. Artificial Intelligence. A modern approach / Stuart J. Russel, Peter Norvig. – Pearson Education Limited, 2003. – 1170 p.
3. Jones M. T. Artificial Intelligence. Application Programming / M. Tim Jones. – Dreamtech Press, 2004. – 473 p.
4. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / В. О. Трусов, І. М. Удовик, Г. М. Коротенко, Л. М. Коротенко, А. Т. Харь. – Д. : Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 112 с.
5. Глибовець М. М. Системи штучного інтелекту / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : «КМ Академія», 2002. – 366 с.
6. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник / Ю.П. Зайченко. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
7. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: навчальний посібник / О.М. Спірін. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. – 172 с.
8. Haupt R. Practical Genetic Algorithms / R. Haupt, S. Haupt. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. – 261 p.
9. Субботін С. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
10. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / Д. В. Лубко, С. В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.
11. Глинський Я. М. Штучний інтелект. Інтелектуальні роботи / Я. М. Глинський, В. А. Рязська. – Львів: Деол, 2002. – 168 с.
12. Bratko I. Prolog Programming for Artificial Intelligence / Ivan Bratko. – Pearson Education, 2012. – 560 с.
13. Programming in XPC/Prolog / J. Wielemaker, A. Anjewierden. – University of Amsterdam, 2005. – 289 p.