**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

**Факультет комп’ютерних наук**

**Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Системи штучного інтелекту |
| **Викладач (-і)** | Шматков С.І., Стрілець В.Є. |
| **Профайл викладача (-ів)** | www.linkedin.com/in/сергей-шматков-b2522058, www.linkedin.com/in/victoria-strilets-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.

1. **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.

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

**4. Результати навчання**

Студент повинен знати:

* счислення висловів і счислення предикатів;
* методи пошуку рішень;
* принципи побудови продукційних систем;
* методи представлення знань;
* основи побудови експертних систем.

Студент повинен вміти:

* конструювати алгоритми управління на основі числення предикатів;
* використовувати системи, що основані на правилах для побудови і модифікації баз знань;
* вирішувати задачі неінформованого та евристичного пошуку;
* використовувати евристичні методи типу «алгоритм мурашки» для вирішення оптимізаційних задач.

**5. Обсяг курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид заняття** | **Загальна кількість годин** |
| Лекції | 30 |
| семінарські заняття / практичні / лабораторні | 30 |
| самостійна робота | 90 |

**6. Ознаки курсу:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рік викладання** | **семестр** | **спеціальність** | **Курс**  **(рік навчання)** | **Нормативний\вибірковий** |
| 2019 | 2 | Комп’ютерна інженерія | 4 | вибірковий (В) |

**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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 34–68) | 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) | Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 483–516) | 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) | Смолін Д.В. Введення у штучний інтелект. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208 с. (С. 40–67) | 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) | Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 73–99) | 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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 122–129) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ7, 8.** Методи пошуку рішень. Пошук з ітеративним заглибленням. Жадібний пошук. | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали до практичного завдання (.doc) |  | Використання ітеративним заглибленням та жадібного пошуку для визначення найкоротшого шляху, 4 год. | 4 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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 122–129), Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 118–124) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ9.** Системи, засновані на правилах. Створення продукціної 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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 130–131), Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 124–130) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ10, 11.** Системи, засновані на правилах. Створення продукціної системи для пошуку рішень. | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали до практичного завдання (.doc) |  | Створення продукціної 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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 133–134), Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 131–132) | 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; * слабкі та сильні методи штучного інтелекту. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (ppt) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 157–162) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 154–156), Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 153–155) | 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) | Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. (С. 225–240) | 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) | Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (С. 440–488) | 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. | 20 бал. | Протягом заняття |

**11. Система оцінювання та вимоги**

|  |  |
| --- | --- |
| **Загальна система оцінювання курсу** | *участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 60/40*  Розподіл балів, що присвоюються студентам з навчальної дисципліни **«**Системи штучного інтелекту**»**, є сумою балів за виконання всіх практичних завдань плюс бали, отримані під час екзамену (заліку). Впродовж семестру студент за виконання всіх завдань отримує – 60 балів під час складання і 40 – балів за іспит |
| **Вимоги до письмової роботи** |  |
| **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, написання контрольної роботи |

**Схема нарахування балів**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | | | | | | Екзамен | Сума |
|  | | | | | | | | Контрольні роботи, передбачені навчальним планом | Разом |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | 1 | 60 | 40 | 100 |
| 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 |  |  | 20 |

Т1, Т2 ... – теми розділів.

За темою Т1 студент отримує 7 бали за виконання практичної роботи 1.

За темою Т2 студент отримує 6 балів за виконання практичної роботи 2.

За темою Т3 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 3.

За темою Т4 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 4.

За темою Т5 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 5.

За темою Т6 студент отримує 6 бали 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. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер // Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
2. Рассел С. Штучний інтелект: сучасний підхід / С. Рассел, П. Норвіг. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с.
3. Смолін Д.В. Введення у штучний інтелект : конспект лекцій / Д.В. Смолін. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208 с.
4. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложених / Джонс М.Т. // Пер. с англ. – М.: ДМК, 2004, – 311 с.
5. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект : Учеб. пособие для студентов вузов / В. Н. Бондарев, Ф. Г. Аде. – Севастополь : СевНТУ, 2002. – 613 с.
6. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008. – 224 c.
7. Haupt R., Haupt S. Practical Genetic Algorithms. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. – 261 p.
8. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
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. Коцовський В.М. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій / В.М. Коцовський. – Ужгород : Ужгородський національний університет, 2016. – 76 с.

**P.S. До Силабусу додатково (окремо)також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

1. Навчальний контент (конспект, розширений план лекцій або презентації)
2. Питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю
3. Завдання для комплексної контрольної роботи (ККР) / Завдання (інструменти) для оцінки результатів навчання з даного предмету