

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОМП'ЮТЕРНИХ НАУКАХ»



Рівень вищої освіти: доктор філософії

Кваліфікація: доктор філософії,
комп'ютерні науки

Заняття: 4 семестр

Лекції: 62 год.

Практичні заняття: 50 год.

Кількість кредитів: 4

Мова викладання: українська

Викладач(і):

Мещеряков Леонід Іванович



Професор, доктор технічних наук

(лекційні та практичні заняття)

<https://pzks.nmu.org.ua/ua/teachers/teachers.php>

E-mail: Meshcheriakov.l.i@nmu.one

1. Анотація до курсу

Моделі та методи штучного інтелекту в комп'ютерних науках – це дисципліна де представлені найбільш актуальні напрями інформаційних технологій та систем штучного інтелекту, таких, як інженерія знань, штучні нейронні мережі та генетичні алгоритми, експертні системи, для розуміння яких необхідне знання основних відомостей теорії інформації, даних та знань, основ теорії невизначеності та нечітких множин, основних понять і правил логічного виводу, нечіткого логічного висновку. Вивчення дисципліни «Моделі та методи штучного інтелекту в комп'ютерних науках» переслідує наступні цілі: 1) освоєння теоретичних основ моделювання на основі методів штучного інтелекту; 2) формування практичних навиків прикладного застосування програмного забезпечення при вирішенні сучасних задач штучного інтелекту. Програмне забезпечення постійно змінюється, так що програмні продукти, що актуальні сьогодні, перестають бути такими через невеликий проміжок часу. В свою чергу знання самих методів, алгоритмів, їх дії, дозволяє спеціалістам краще розуміти роботу готових програмних продуктів, що реалізують моделі та методи штучного інтелекту, а також складати складні якісні власні програмні продукти.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – вивчення технологій штучного інтелекту, а також технологій прийняття рішень при вирішенні складних, важко формалізованих та слабо структурованих проблем, набуття практичних навичок розробки семантичних порталів знань, прикладних

експертних систем, розробки моделей і методів та інструментальних засобів вирішення проблем, що супроводжуються неповнотою, неоднозначністю, відсутністю даних. Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

Завдання курсу: у результаті вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні вивчити: підходи до створення систем штучного інтелекту; теоретичні основи створення систем штучного інтелекту; бази знань і моделі представлення знань; класифікація методів інженерії знань; основи штучних нейронних мереж; багатопарові штучні нейронні мережі; навчання штучних нейронних мереж; нечіткі штучні нейронні мережі; генетичні алгоритми; рішення технологічних та технічних задач методами штучного інтелекту.

3. Результати навчання:

Отримання знань та навичок у використанні сучасних моделей та методів штучного інтелекту для наукових досліджень. У результаті здобувачі вищої освіти навчаються знати та розуміти: сучасні моделі та методи штучного інтелекту, вирішувати складні, неформалізовані та слабо структуровані проблеми прийняття рішень, використовуючи моделі і методи та інструментальні засоби штучного інтелекту, для обробки даних в рамках наукових досліджень; визначати методи, які найбільш підходять для аналізу даних; вибирати засоби інформаційних комп'ютерних технологій для обробки даних.

4. Структура курсу.

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ	62
Тема 1. Системи штучного інтелекту в інформаційній галузі Штучний інтелект в проблемі ухвалення рішень. Підходи до створення систем штучного інтелекту.	5
Тема 2. Теоретичні основи створення систем штучного інтелекту Інформація і її види, вимірювання інформації. Основи теорії невизначеності, нечіткі множини. Основи математичної (бінарній) логіки. Логічний висновок на основі алгебри логіки. Логічний висновок на основі числення висловів та предикатів. Нечітка логіка і нечіткий вивід.	10
Тема 3. Експертні системи Поняття, призначення структура. Бази знань і моделі представлення знань. Механізм роботи із знаннями.	7
Тема 4. Інженерія знань Класифікація методів інженерії знань. Виділення та формування знань (безпосередня взаємодія експерта та інженера знань). Придбання знань (автоматизована взаємодія експерта та інженера знань). Автоматичне формування знань.	5

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
<p>Тема 5. Основи штучних нейронних мереж Біологічні нейронні мережі. Штучні нейронні мережі. Можливості штучних нейронних мереж по обробці інформації. Модель біологічного нейрона. Багатошаровий персептрон.</p>	5
<p>Тема 6. Багатошарові штучні нейронні мережі. Відбір і попередня обробка початкових даних. Вибір оптимальної структури багатошарової мережі. Навчання багатошарових мереж методом зворотного розповсюдження помилки.</p>	5
<p>Тема 7. Навчання штучних нейронних мереж Навчання нейронних мереж «без вчителя». Навчання нейронних мереж методом Хебба. Мережа Кохонена. Архітектура рекурентних нейронних мереж. Нейронні мережі Хопфілда і Хеммінга.</p>	5
<p>Тема 8. Нечіткі штучні нейронні мережі Мережа стрічного розповсюдження. Моделі теорії адаптивного резонансу (ART). Нечіткі мережі Такаґи-Сугено-Канґа.</p>	5
<p>Тема 9. Генетичні алгоритми. Ввідні поняття. Приклад роботи генетичного алгоритму. Кодування фенотипів в хромосоми. Функція пристосованості. Формування початкової, поточної популяції і батьківського пулу. Оператори репродукції. Теоретичні аспекти застосування генетичних алгоритмів.</p>	5
<p>Тема 10. Рішення технологічних та технічних задач методами штучного інтелекту. Застосування технологій експертних систем. Використовування нейронних мереж в задачах штучного інтелекту. Застосування генетичних алгоритмів в задачах штучного інтелекту. Використовування гібридних систем.</p>	10
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	50
<p style="text-align: center;">Практична робота №1</p> <p>Тема: Основні поняття штучного інтелекту <u>Мета роботи:</u> Ознайомитися та отримати навички побудови логічного висновку на основі числення висловів та предикатів моделей. <u>Завдання:</u> Побудувати модель на логічному висновку.</p>	8

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
<p align="center">Практична робота №2</p> <p>Тема: Способи подання задач і пошук рішень</p> <p><u>Мета роботи:</u> Здобути навички програмної розробки механізму роботи із знаннями</p> <p><u>Завдання:</u> Розробити програму для роботи із знаннями.</p>	8
<p align="center">Практична робота №3</p> <p>Тема: Автоматичне формування знань</p> <p><u>Мета роботи:</u> Ознайомитися та отримати навички навчання багатопарових мереж методом зворотного розповсюдження помилки. Моделі висновків.</p> <p><u>Завдання:</u> Розробити програму для реалізації побудови мереж методом зворотного розповсюдження помилки.</p>	8
<p align="center">Практична робота №4</p> <p>Тема: Визначення мережі Кохонена</p> <p><u>Мета роботи:</u> Здобути навички програмної реалізації мережі Кохонена.</p> <p><u>Завдання:</u> Розробити програму для ієрархічної реалізації мережі Кохонена.</p>	10
<p align="center">Практична робота №5</p> <p>Тема: Використання моделі адаптивного резонансу</p> <p><u>Мета роботи:</u> Ознайомитися та отримати навички практичного застосування моделі адаптивного резонансу.</p> <p><u>Завдання:</u> Розробити програму для побудови моделі адаптивного резонансу.</p>	8
<p align="center">Практична робота №6</p> <p>Тема: Теоретичні аспекти застосування генетичних алгоритмів</p> <p><u>Мета роботи:</u> Ознайомитися та набути навички теоретичних аспектів застосування генетичних алгоритмів</p> <p><u>Завдання:</u> Побудувати приклади роботи генетичного алгоритму. Логічне програмування. Мови програмування LISP і PROLOG</p>	8
КОНСУЛЬТАЦІЇ/ЗАЛІК	8
РАЗОМ	120

5 . Рекомендовані джерела інформації

1. Марченко О. О., Россада Т. В. Актуальні проблеми Data Mining: навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кіберне-тики. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2017. 150 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 3-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2013. – 1408 с.
3. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1152 с.
4. Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
5. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — М.: Финансы и статистика, 2006.
6. Блюмин С.Л. Нечеткая логика алгебраические основы и приложения / С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова, П.В. Сараев, И.В. Черпаков. — Липецк: ЛЭГИ, 2002.
7. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А.Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. — СПб.: Питер, 2001.
8. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г.К. Вороновский, К.В. Махотило, С.Н. Петрашев, С.А. Сергеев. — Харьков: Основа, 1997.
9. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / под ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Орловского. — М.: Мир, 1989, 1976.
10. Матвеев М.Г. Система поддержки принятия решений в условиях нечеткой информации / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, М.Е. Семенов // Вестник ВГТУ. Серия «Вычислительные и информационно-телекоммуникационные системы». - Вып. 8.1. - Воронеж: ВГТУ, 2001.
11. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджеров в примерах и упражнениях / Г.И. Москинова. - М.: Логос, 2000.
12. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. - М.: Финансы и статистика, 2004.
13. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. - М.: Высшая школа, 1989.
14. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006.
15. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / Ф. Уоссерман. - М.: Мир, 1992.
16. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен. - М.: Мир, 1989.

17. Шикин Е.К. Математические методы и модели в управлении / Е.К. Шикин, А.Г. Чхартишвили. - М.: Дело, 2000
18. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с

Додаткова:

1. Geourjon A.-M.,Laporte B., Coundoul O.,Gadiaga M.Inspecting less to inspect better: The use of data mining for risk management by customs administrations measurement Applied to Customs and Tax Administrations in Developing Countries ed.byT. Cantens, R. Ireland and G. Raballand. Washington, DC: World Bank, 2012. November.
2. 50 top free data mining software. URL: <https://www.predictiveanalyticstoday.com/top-free-data-mining-software/#>

6. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Комп'ютер Pentium і3 ОЗУ 8 МБ та краще.
Дистанційна платформа MOODL.
Програмний додаток (безкоштовний) Weka

7. Система оцінювання та вимоги

7.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення здобувачів вищої освіти	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

7.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
65	20	10	5	100

Підсумковий контроль відбувається у формі письмової роботи.

Білет містить 23 запитання, з яких 20 – тестів, 3 задачі.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

7.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

18 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 3 бали.

Задача – 1 правильна відповідь оцінюється в 5 балів, причому

5 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;

4 бали – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках.

3 бали – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру.

2 бали – присутні суттєві помилки у рішенні

1 бал – наведені формули повністю не відповідають еталону.

0 балів – рішення не наведене.

7.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи:

5 балів – Достатня зрозумілість відповіді

4 бали – Добра зрозумілість відповіді

3 бали – Задовільна зрозумілість відповіді

0 балів – Незадовільна зрозумілість відповіді

8. Політика курсу

8.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації

(вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У НТУ «Дніпровська політехніка» політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачом вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

8.2. Комунікаційна політика.

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

8.3. Політика щодо перескладання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

8.4. Відвідування занять.

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувачів вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо здобувачів вищої освіти захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Здобувачам вищої освіти, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших здобувачів вищої освіти, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Лабораторні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації. **За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.**

8.5. Бонуси. Здобувачам вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 5 бали до результатів оцінювання за поточним контролем.

8.6. Участь в анкетуванні. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (MicrosoftFormsOffice 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.