Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Інтернетика. Теорія пошуку. Моделі та алгоритми

Шифр та назва спеціальності
К4 – Управління інформаційною безпекою

Інститут
ННІ комп`ютерних наук та інформаційних технологій (320

Спеціалізація
-

Кафедра
Кібербезпеки (328)

Освітня програма
Управління інформаційною безпекою

Тип дисципліни
Обов'язкова

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Форма навчання
Денна

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

АКСЬОНОВА Ірина Вікторівна

Iryna.Aksonova@khpi.edu.ua
Кандидат економічних наук, доцент кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Кількість наукових публікацій: понад 150, з них свідоцтв на авторський твір - більше 15, розділів у монографіях - 10, статей, що реферуються у науково метричних базах Scopus та WoS - 9. Лектор з дисциплін: "Штучний інтелект і бізнес-аналітика", "Теорія інформації і кодування", "Технологія управління безпекою бізнес-процесів, "Агентне моделювання" та інших у студентів бакалавріата та магістратури.
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Вивчення дисципліни спрямоване на розуміння та активне використання двох напрямків, що активно розвиваються в даний час, — теорій інформаційного пошуку та складних мереж. Саме на стику цих двох областей може лежати вирішення відкритої проблеми ефективної навігації у сучасних інформаційних мережах.

Мета та цілі дисципліни

Сформувати системне базове уявлення, первинні знання, вміння і навички студентів з основ теорії пошуку інформації у складних коммунікаційно-інформаційних системах, опанування концепцією глибинного аналізу текстів — Text Mining, яка включала технологічні та методологічні підходи контент-аналізу, комп'ютерної лінгвістики, зокрема, підходи до вирішення таких завдань, як

автоматичне реферування, аналіз взаємозв'язків понять, побудова пошукових образів документів, питання кластерного аналізу масивів текстових документів, розгляду характеристик, що враховують не тільки топологію, а й статистичні розподіли характеристик вузлів та зв'язків у складних мережах. В цілому мета дисципліни полягає у наступному - систематично викласти стан існуючих теоретичних та технологічних можливостей, надати можливі перспективи розвитку, дати імпульс новим ідеям у галузі мережного інформаційного пошуку.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології та формувати систему інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень щодо системи управління інформаційною безпекою.
СК1. Здатність використовувати безпекові режими під час виконання службових обов'язків.
СК2. Здатність аналізувати та визначати політику та стратегії забезпечення захисту інформації.
СК3. Проектувати системи управління та захисту інформації на підприємстві установі, організації.
СК5. Здатність узагальнення вітчизняного та закордонного досвіду з питань управління інформаційною безпекою.
СК6. Здатність використовувати іноземну мову для отримання додаткових знань і умінь з питань управління інформаційною безпекою, взаємодіяти з іноземними партнерами.
СК7. Здатність організовувати та проводити аналіз оточення організації установ з метою виявлення та закриття можливих каналів витоку інформації.
СК10. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно з встановленою політикою інформаційної безпеки.
СК11. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації.

Результати навчання

РН3. Вміти за допомогою абстрактного мислення, аналізу та синтезу оцінювати результати професійної діяльності та забезпечувати її якість, бути критичним і самокритичним, наполегливим щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань.
РН4. Вільно спілкуватися державною мовою.
РН5. Вільно спілкуватися іноземною мовою у межах потреби своєї професійної діяльності.
РН6. Впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної безпеки.
РН7. Вміти розробляти комплекс організаційних заходів щодо формування системи управління інформаційною безпекою.
РН8. Вміти використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій щодо формування системи управління інформаційної безпеки.
РН9. Вміти використовувати безпекові режими під час виконання службових обов'язків.
РН11. Вміти забезпечувати процеси захисту та функціонування системи управління інформаційною безпекою та захисту інформації на основі практик, навичок та знань, щодо інфраструктури кіберфізичних систем та інформаційних потоків.
РН12. Вміти використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів.
РН13. Вміти вирішувати задачі забезпечення та супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління інформаційної безпеки згідно встановленої політики безпеки в інформаційно-комунікаційних системах.

РН14. Вміти вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, автентифікації, авторизації процесів та користувачів в інформаційно-комунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної безпеки.
РН17. Вміти розв'язувати задачі управління інфораційною безпекою в інформаційно-комунікаційних системах на основі моделей управління безпекою.
РН18. Розуміти основні теоретичні поняття, застосовувати набуті практичні навички дослідження та підготовки документів, їх правильного використання в управлінській діяльності.
РН19. Вміти впроваджувати заходи та забезпечувати реалізацію процесів попередження отриманню несанкціонованого доступу і захисту інформації в інформаційно-мунікаційних системах.
РН20. Вміти аналізувати та проводити оцінку ефективності та рівня захищеності інформаційних ресурсів в інформаційно-комунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної безпеки.
РН21. Вміти застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів об'єктів критичної інфраструктури, кіберфізичних систем та інформаційно-комунікаційних систем.
РН22. Вміти застосовувати національні та міжнародні регулятори в сфері інформаційної безпеки щодо розслідування комп'ютерних інцидентів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основи програмування, базові знання з кібербезпеки.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються презентації, бесіди, індивідуальні групові проєкти, майстер-класи.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ до інтернетики та теорії пошуку. Предмет і завдання дисципліни. Етапи розвитку Інтернету, WWW, протоколи, структура сучасних мереж. Проблеми масштабування й розвитку інтернет-контенту. Основні поняття інформаційного пошуку.	2
Тема 2. Моделі та механізми інформаційного пошуку. Бульова, розширена та нечітка моделі. Векторна модель, імовірнісна модель. Пошук у піринговых мережах: широке первинне сканування, випадкові блукання, інтелектуальні механізми. Інформаційно-пошукові мови та метрики якості пошуку.	2
Тема 3. Методи аналізу текстової інформації (Text Mining). Контент-аналіз, вилучення понять, пошук взаємозв'язків, автоматичне реферування, семантичні моделі документів. Виявлення дублювання та нових подій. Створення пошукових систем із елементами Text Mining.	2
Тема 4. Методи класифікації інформації.	2

Завдання класифікації. Лінійні та нелінійні класифікатори: метод Роччіо, регресійні моделі, ДНФ-класифікатори, SVM, нейронні мережі, Байєсовські класифікатори. Методи ранжування та оцінювання якості класифікації.	
Тема 5. Кластеризація та семантичні методи групування даних. Методи k-means, ієрархічне групування, суфіксні дерева, латентно-семантичний аналіз (LSA). Гібридні методи та семантичне ранжування результатів пошуку.	2
Тема 6. Математичні моделі інформаційних процесів. Емпіричні закономірності, степінні розподіли, скейлінг, параметри порядку. Ентропія Шеннона, кількість та взаємна інформація. Моделі інформаційних потоків: лінійна, експонентна, логістична, дифузійні моделі та моделі самоорганізованої критичності.	2
Тема 7. Теорія складних мереж та перколяційні процеси. Типи та властивості складних мереж: малі світи, слабкі зв'язки, WWW як складна мережа. Перколяція на випадкових і масштабно-інваріантних мережах, моделювання стійкості мереж до атак.	2
Тема 8. Фрактальний аналіз інформаційних структур. Поняття фракталів і фрактальної розмірності. Застосування фрактального аналізу до інформаційного простору, веб-структур та часових рядів. Мультифрактальні моделі Інтернету й інформаційних процесів.	2
Загальна кількість годин	**16**

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Побудова булевої моделі пошуку інформації. Студенти формують запити за класичною та розширеною булевою моделлю, використовують логічні оператори AND, OR, NOT, створюють складні запитні конструкції та порівнюють результати пошуку в різних системах.	4	0,1
Тема 2. Фоно-семантичний аналіз інформації. Виконується аналіз текстових фрагментів з використанням фоно-семантичних методів для виявлення емоційного та психологічного впливу мовних конструкцій. Оцінюється тональність та приховані значення.	4	0,1
Тема 3. Контент-аналіз текстів. Студенти здійснюють автоматизований і ручний контент-аналіз: визначають ключові слова, категорії, теми, частотні характеристики. Формуються матриці спостережень та виконується інтерпретація даних.	3	0,1
Тема 4. Text Mining. Класифікація текстів і повідомлень. Застосування алгоритмів класифікації (Naive Bayes, SVM або метод опорних векторів) для автоматичного розподілу текстових даних за категоріями. Оцінка точності та побудова моделей.	3	0,1
Тема 5. Основи кластеризації. Метод k-means. Студенти виконують кластеризацію текстових або числових даних методом k-means, обирають кількість кластерів,	3	0,1

аналізують центроїди та оцінюють якість кластеризації.		
Тема 6. Основи кластеризації. Ієрархічна кластеризація. Побудова дендограм, аналіз зв'язностей між об'єктами, порівняння агломеративних та дивізивних методів кластеризації.	3	0,1
Тема 7. Розрахунки ентропійних характеристик повідомлень. Виконання обчислень ентропії Шеннона, умовної ентропії та кількості інформації для текстових джерел. Оцінка інформаційної невизначеності та надлишковості повідомлень.	3	0,1
Тема 8. Візуалізація складних мереж. Студенти будують графи соціальних, веб- або інформаційних мереж, аналізують вузли, ступені зв'язків, знаходять центральності, компоненти та візуалізують структури мереж.	3	0,1
Тема 9. Побудова моделей інформаційних потоків. Побудова лінійних, логістичних або дифузійних моделей поширення інформації. Аналіз зміни інтенсивності потоків та моделювання поведінки інформації в мережах.	3	0,1
Тема 10. Побудова фрактальних моделей та аналіз часових рядів. Студенти аналізують часові ряди, будують фрактальні моделі, визначають фрактальну розмірність, проводять мультифрактальний аналіз та досліджують поведінку складних систем.	3	0,1
Загальна кількість годин	**32**	$\sum_{i=1}^{n} a_i = 1$

Контрольні роботи

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Моделі та алгоритми інформаційного пошуку в Інтернеті. У роботі необхідно розкрити теоретичні основи та практичні підходи інформаційного пошуку в розподілених мережах. Аналізуються бульові, векторні, імовірнісні та нечіткі моделі пошуку, алгоритми пошуку в піринговых мережах, методи інтелектуального маршрутизаційного пошуку, інформаційно-пошукові мови та критерії якості пошукових систем. Особлива увага — порівняльній характеристиці моделей та ефективності алгоритмів у різних мережевих середовищах.	0,1
Тема 2. Аналітичні методи обробки інформації в Інтернеті: Text Mining, класифікація, кластеризація та мережеві моделі. У контрольній роботі розглядаються сучасні методи інтелектуального аналізу інформації: контент-аналіз, вилучення понять, автоматичне реферування, методи виявлення нових подій. Досліджуються алгоритми класифікації та кластеризації (SVM, k-means, LSA та ін.), а також математичні моделі інформаційних процесів, складних мереж, перколяційних та фрактальних структур. Робота передбачає аналіз застосування цих методів для підвищення ефективності інформаційного пошуку та управління інформаційними потоками.	0,1

Загалом	$\sum_{i=1}^{m} b_i = 0{,}2$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, контрольних робіт та екзамену.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Історія розвитку інформаційного пошуку. Етапи становлення пошукових систем, зміна підходів до індексації та ранжування.	8
Тема 2. Семантичні пошукові системи та онтологічні моделі. Використання семантичних мереж, графів знань та метаданих для підвищення точності пошуку.	8
Тема 3. Методи індексації великих обсягів інформації. Зворотні індекси, B-дерева, tries, стиснення індексів.	7
Тема 4. Алгоритми визначення релевантності документів. BM25, TF-IDF, вектори ознак, ранжувальні моделі.	7
Тема 5. Пошук у складних мережах та графах. Алгоритми PageRank, HITS, центральність вузлів, аналіз структури веб-графа.	7
Тема 6. Машинне навчання у системах пошуку. Ранжування на основі навчання (Learning to Rank), нейромережеві моделі.	7
Тема 7. Аналіз та обробка природної мови (NLP) у пошукових системах. Лематизація, стемінг, векторизація текстів, word embeddings.	7
Тема 8. Аналітика великих даних у пошукових системах. Обробка потоків даних, розподілені обчислення (MapReduce, Spark).	7
Тема 9. Безпека інформаційного пошуку. Захист індексів, протидія пошуковому спаму, маніпуляціям і фальсифікаціям.	7
Тема 10. Етичні та правові аспекти інформаційного пошуку. Конфіденційність, персоналізація результатів, фільтрація, відповідальність за поширення інформації.	7
Загальна кількість годин	**72**

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.
Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Аналіз даних та знань : навчальний посібник / Литвин В. В., Пасічник В. В., Нікольський Ю. В. – Львів : Магнолія-2006 , 2017. – 276 с.
https://koha.tntu.edu.ua/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=217290&query_desc=au%3A%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%20%D0%92.%20%D0%92.
2. Data Mining : пошук знань в даних / Гладун А. Я., Рогушина Ю. В. – К. : ТОВ «ВД «АДЕФ-Україна», 2016. – 452 с.
https://www.nas.gov.ua/UA/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000009987
3. Fox G.C. From Computational Science to Internetics: Integration of Science with Computer Science, Mathematics and Computers in Simulation, Elsevier, 54 (2000) 295-306.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378475400001907
4. Інтелектуальний аналіз даних : Підручник / Черняк О.І., Захарченко П.В. – Київ, 2010. – 806 с.
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/593075/mod_folder/intro/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_3%20%28%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8F%D0%BA%20%D0%9E.%20%D0%86.%20%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85%29.pdf

Додаткова література

1 Любунь З. М. Основи теорії нейромереж / З. М. Любунь /: Текст лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. –142 с.
https://f.eruditor.link/file/236389/
2. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.
https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/71efb3db-bf4c-43c0-bc33-b4449efd1c68/content
3. Нехаев С. А., Кривошеин Н. В., Андреев И. Л., Яскевич Я. С. Словарь при- кладной интернетики. Сетевой холдинг WEB-PLAN Group, 2001. URL: http://www.nbuv.gov.ua/texts/libdoc/01nsaopi.htm

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k:

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,4	0,2		0,4

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.
Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$О = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + І \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: П – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
І – оцінка за виконання індивідуального завдання
K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Пк – оцінка за підсумковий контроль

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + ... + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^{n} a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + ... + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^{m} b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, K, І,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої О з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.
Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/

Погодження

Силабус погоджено	30.08.2025		**Завідувач кафедри** Сергій ЄВСЕЄВ
	30.08.2025		**Гарант ОП** Роман КОРОЛЬОВ