



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Семантичний Веб

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма

Комп'ютерні науки

Рівень освіти

Магістр

Семестр

2

Інститут

ННІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра

Системний аналіз та інформаційно-аналітичні технології (322)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), вибіркова

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Любченко Наталія Юріївна

Nataliia.Liubchenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

Досвід роботи – 20 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи програмування», «Інженерія великих даних», «Семантичний WEB», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Основи розподілених та паралельних обчислень».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Пропонований курс спрямований на формування базових знань про онтології і практичних навичок з проектування та застосування онтологій при розробці компонентів інтелектуального програмного забезпечення. Курс знайомить студентів з основними поняттями області подання знань, прикладами кращого досвіду в розробці систем заснованих на онтологіях, описує завдання, які вирішуються за їх допомогою, а також набір інструментальних засобів проектування та подання онтологій.

Мета та цілі дисципліни

Дисципліна має метою освоєння фундаментальних знань в області семантичних технологій, вивчення основних проблем в цій галузі і сучасних підходів до їх рішення. Дисципліна забезпечує теоретичну і практичну підготовку в області технологій семантичного Web. Розглядаються моделі мови і програмні засоби розробки додатків, що працюють в середовищі семантичного веб.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання, модульні тести. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

Результати навчання

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН12. Проєктувати та супроводжувати бази даних та знань.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Основи наукових досліджень», «Інтелектуальний аналіз даних», «Сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання», «Якість та тестування програмного забезпечення», «Розробка та адміністрування баз даних та знань».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Лабораторні роботи вимагають наявності наступного: персональної комп'ютер, доступ до мережі Інтернет. На практичних заняттях студенти виконують індивідуальні завдання на комп'ютерах у інтегрованому середовищі розробки додатків Protégé.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення до Semantic Web.

Предмет і задачі дисципліни. Еволюція Інтернет. Semantic Web. Еволюція Веб-технологій. Недоліки традиційного Web. Концепція семантичного Web. Багаторівневі представлення.

Тема 2. Основи Семантичного Web.

Мова RDF. Модель даних RDF. Ресурси. Твердження. Суб'єкт, предикат, об'єкт. Графові уявлення RDF-моделі. Анонімні вершини. Облікові типи. Синтаксис RDF. Простори назв. Псевдоніми. XML-нотація для RDF. Нотація 3. Мова RDF-схеми (RDFS). Опис класів і властивостей. Область визначення, область значень, кардинальність. Вивчення методологій і візуальних засобів проектування онтологій.

Тема 3. Онтології в Семантичному Web.

Поняття онтології в інформатиці. Види онтологій. Роль і місце онтологій в Семантичному Web.

Тема 4. Мова представлення онтологій OWL.

Особливості OWL Lite, OWL DL і OWL Full. Аксиоми класів, аксиоми властивостей. Вимоги до розробки та методології розробки онтологій. Інструментальні засоби розробки онтологій. Редактор онтологій Protege-2000.

Тема 5. Програмні засоби Семантичного Веб.

Дескриптивні логіки (ДЛ). Концепти, ролі, індивідууми, оператори. Зв'язок з іншими логічними формалізмами. ДЛ як мови опису онтологій для Семантичного Веб. Реалізація логічного висновку в семантичному Web.

Тема 6. Опис та визначення класів.

Опис та визначення класів. Створення екзистенціальних обмежень.

Тема 7. Програмні засоби розробки додатків Семантичного Веб.

Бібліотека Jena. Створення RDF-моделей. Модель за замовчуванням. Модель онтології. Завдання параметрів моделі. RDF-вузли. Читання і збереження моделей. Імпорт онтологій. Об'єднання і видалення моделей. Модель як фабрика RDF-об'єктів. Робота з ресурсами онтології. Класи, властивості, екземпляри. Літерали.

Тема 8. Мови запитів Семантичного Веб.

Мова запитів Семантичного Web SPARQL. Прості запити. Терми, літерали, змінні. Список предикатів-об'єктів. Анонімні вузли. RDF колекції. Зразки трійок. Зразки рішень. Множинні зіставлення. Робота з RDF літералами. Зіставлення RDF літералів. Обмеження значень. Зразки графів. Об'єднання зразків. Набори даних RDF. Запити набору даних RDF. Опис наборів даних RDF. Рішення і форми результатів. Вибір змінних. Побудови результуючого графа. Описи ресурсів. Явні IRI. Ідентифікація ресурсів. Функції і оператори SPARQL.

Тема 9. Логічний висновок в Семантичному Веб.

Модулі міркувань (різонери) для Семантичного Web. Архітектура ризонера. Приклади ризонерів Racer, Fact, Pellet. Робота з ризонерами в Jena.

Тема 10. Розробка додатків Семантичного Web з використанням бібліотеки Jena.

Робота з ризонерами в Jena. Розробка додатків Семантичного Web з використанням бібліотеки Jena.

Тема 11. Сервіси Семантичного Web.

Поняття сервісів Семантичного Web. Онтології моделювання веб-сервісів. Опис сервісу: профіль, модель процесу, взаємодія (grounding). Етапи роботи з веб-сервісами: анування, виявлення, звернення, композиція, моніторинг виконання сервісів. Методи, алгоритми та інструменти виявлення та композиції веб-сервісів. Приклади опису сервісів. Варіанти використання виявлення і композиції сервісів в B2B системі підприємства.

Тема 12. Додатки Семантичного Web.

Електронна комерція, аукціони. Збір і управління інформацією. Персональні помічники. Науково-освітні інформаційні середовища. Електронний туризм. Електронний уряд. Біоінформатика.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1.

Знайомство з системою Protégé. Створення ієрархії класів..

Лабораторна робота №2.

Створення властивості OWL.

Лабораторна робота №3.

Опис та визначення класів. Створення екзистенціальних обмежень.

Лабораторна робота №4.

Використання резонера. Створення універсальних обмежень.

Лабораторна робота №5.

Аксіоми покриття. Обмеження потужності при опису класу.

Лабораторна робота №6.

Обмеження типів даних.

Лабораторна робота №7.

Створення інших OWL конструкцій в PROTEGE 5.

Лабораторна робота №8.

Виконання SPARQL-запитів Засобами PROTEGE 5.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять та модульних контролів. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання зі створення онтології. Виконання, оформлення звітних матеріалів та захист розрахункового завдання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Kotis K., Spiliotopoulos D. Semantic Web Technology and Recommender Systems, Eds. Published: April 2023 P. 284. ISBN 978-3-0365-7210-9 (hardback); ISBN 978-3-0365-7211-6 (PDF). URL : [https://mdpi-res.com/bookfiles/book/7191/Semantic Web Technology and Recommender Systems.pdf?v=1726707866](https://mdpi-res.com/bookfiles/book/7191/Semantic%20Web%20Technology%20and%20Recommender%20Systems.pdf?v=1726707866)
2. László Nagy. Ontology-based development of Industry 4.0 & 5.0 solutions -modeling and optimization. – University of Pannonia, 2023. URL: https://real-phd.mtak.hu/1814/1/Nagy_Laszlo_dissertation.pdf
3. Добровольський Г.А., Кеберле Н. Г. Організація баз даних та баз знань: бази знань, засновані на онтологіях / Г.А. Добровольський, Н.Г. Кеберле. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 126 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/14926/1/Dobrov2023.pdf>
4. Aidan Hogan, Ian Horrocks, Andreas Hotho, and Lalana Kagal Semantic Web: Past, Present, and Future. – Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, Dagstuhl Publishing, Germany – release of the May 2024 version of the article. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/ascherp/semantic-web-primer/blob/main/paper/main-semweb.pdf>
5. The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System: [офіційний сайт]. URL: <http://protege.stanford.edu/>

Додаткова література

1. What is a Knowledge Base? Ontotext Fundamentals, 2023. URL : <https://cutt.ly/bwkuvPUu>
2. Debellis M., A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using Protégé 5.5 and Plugins, 2021. URL: <https://cutt.ly/pwjKJH7N>
3. RDF 1.2 Concepts and Abstract Syntax . W3C Working Draft 22 August 2024. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.w3.org/TR/rdf12-concepts/>
4. The World Wide Web Consortium (W3C). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.w3.org/>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
модульні тести - 20 балів; лабораторні роботи - 60 балів; залік - 20 балів

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

Студент 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

28.08.2024

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

28.08.2024

Гарант ОП
Юрій ПАРЖИН