



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Narzędzia modelowania wiedzy

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Sztuczna inteligencja

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

16

Ćwiczenia

Laboratoria

16

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Agnieszka Ławrynowicz

email: alawrynowicz@cs.put.poznan.pl

tel: 61 665 3026

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie technologii internetowych (w tym formatów reprezentacji danych XML, JSON), podstaw logiki i baz danych, podstaw sztucznej inteligencji oraz programowania w języku Python. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie metod, technologii i narzędzi modelowania wiedzy. Omówienie dobrych praktyk reprezentacji i inżynierii wiedzy w Internecie. Przedstawienie zastosowań metod i narzędzi reprezentacji wiedzy (np.: ekstrakcja wiedzy z tekstu, integracja informacji z heterogenicznych źródeł, semantyczne wyszukiwanie informacji czy systemy rekomendacyjne w



konkretnych scenariuszach zastosowań). Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w zakresie sposobów użytkowania i projektowania systemów wykorzystujących technologie przetwarzania wiedzy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student:

1. Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych wykorzystujących bazy wiedzy, podstaw teoretycznych ich budowania oraz metod, narzędzi i środowisk programistycznych wykorzystywanych do ich implementacji [K2st\_W1]
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu inżynierii wiedzy [K2st\_W2]
3. Ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu inżynierii wiedzy [K2st\_W3]
4. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach informatyki i innych, wybranych, pokrewnych dyscyplin naukowych w ramach obszaru inżynierii wiedzy [K2st\_W4]
5. Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w obszarze inżynierii wiedzy [K2st\_W6]

#### Umiejętności

Student:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie [K2st\_U1]
2. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi w zakresie inżynierii wiedzy i prostymi problemami badawczymi [K2st\_U3]
3. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii wiedzy i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne [K2st\_U4]
4. Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań w zakresie inżynierii wiedzy — integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne [K2st\_U5]
5. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) modelowania i inżynierii wiedzy oraz nowych produktów informatycznych wykorzystujących ontologie i grafy wiedzy [K2st\_U6]



6. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w zakresie reprezentacji wiedzy oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia) [K2st\_U8]
7. Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych (w szczególności ontologii, grafów wiedzy lub innych artefaktów w obszarze reprezentacji wiedzy), w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi [K2st\_U9]
8. Potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy, w szczególności w zakresie reprezentacji wiedzy i wnioskowania [K2st\_U10]
9. Student potrafi efektywnie porozumiewać się z grupą projektową, interesariuszami oraz ekspertami dziedzinowymi oraz dokonywać analizy literaturowej w języku polskim i angielskim [K2st\_U12]

#### Kompetencje społeczne

Student:

1. Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe [K2st\_K1]
2. Rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki, w szczególności w obszarze modelowania wiedzy, w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych [K2st\_K2]

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach (w formie quizów).
- b) w zakresie laboratoriów: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań cząstkowych.

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych w ramach prezentacji będącej wynikiem analizy wskazanego problemu związanego z modelowaniem wiedzy oraz podsumowanie punktów i omówienie quizów z wykładu. Na ostateczną ocenę w zakresie wykładów składają się: punkty z quizów dostępnych po wybranych wykładach, punkty z prezentacji.
- b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, ocenę wykonania zadań realizowanych częściowo w trakcie laboratoriów i w części po ich zakończeniu, ocenę mini projektu jaki studenci będą realizować w celu podsumowania zdobytej wiedzy i umiejętności.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, wykazanie się ciekawymi umiejętnościami ponadprogramowymi,



efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, uwagi prowadzące do udoskonalenia materiałów dydaktycznych lub procesu dydaktycznego.

Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Wykład obejmuje następujące zagadnienia: pojęcie semantycznej sieci WWW, trójkowy model danych, język opisu zasobów RDF, reprezentacja wiedzy za pomocą ontologii (język OWL), język zapytań SPARQL, dostęp do danych poprzez ontologię, bazy i grafy wiedzy w Internecie, reprezentacja wiedzy za pomocą modeli wektorowych (embeddings), dobre praktyki modelowania metadanych i inżynieria wiedzy, wykorzystanie istniejących zasobów (Wikidata/DBpedia, Freebase, YAGO, WordNet/Słowność itd.) we własnych aplikacjach, semantyczne metadane w Internecie (<http://schema.org>).

Program laboratorium obejmuje następujące treści:

Reprezentacja danych w modelu RDF. Język zapytań SPARQL. (biblioteka rdflib)

Modelowanie ontologii z wykorzystaniem edytora ontologii (Protégé).

Manipulowanie wiedzą zamodelowaną w ontologii i wnioskowanie za pomocą API (owlready2).

Ilustracja zastosowania w semantycznym wyszukiwaniu (smart tagi).

Wykorzystanie bibliotek programistycznych do generowania embeddingów grafów wiedzy (biblioteka AmpliGraph). Ilustracja zastosowania w rekomendacji produktów na bazie podobieństwa.

Metody dostępu do danych poprzez ontologię i transformacji danych do formatu grafów wiedzy (język R2RML). Ilustracja zastosowania w integracji różnych baz danych do modelu kanonicznego.

Wzbogacanie stron internetowych metadanymi (schema.org, mikrodane, RDFa, JSON-LD). Ilustracja zastosowania w celu optymalizacji dla wyszukiwarek internetowych (SEO).

Podsumowanie zdobytej wiedzy i umiejętności w ramach mini-projektu.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (teoria, przykłady, quizy, ćwiczenia), przykłady przedstawione na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje multimedialne, ćwiczenia praktyczne, rozwiązywanie zadanych zadań, rozwiązywanie problemów w grupach, dyskusja.

### Literatura

Podstawowa

1. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space (1st edition). Tom Heath and Christian Bizer, Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 1:1, 1-136. Morgan & Claypool, 2011, <http://linkeddatabook.com/book>



Uzupełniająca

1. Demystifying OWL for the Enterprise, Michael Uschold, Morgan & Claypool Publishers, 2018
2. Semantic Web for the Working Ontologist, Third Edition, Dean Allemang, Jim Hendler, Fabien Gandon, ACM Books, 2020
3. An Introduction to Ontology Engineering. Keet, C.M. College Publications, volume 20, November 2018
4. Programming the Semantic Web: Build Flexible Applications with Graph Data 1st Edition, Toby Segaran, Colin Evans, Jamie Taylor, O'Reilly Media, 2009
5. Knowledge Engineering. Building Cognitive Assistants for Evidence-based Reasoning, Gheorghe Tecuci, Dorin Marcu, Mihai Boicu, David A. Schum, Cambridge University Press, 2016
6. Ontologie w systemach informatycznych, Krzysztof Goczyła, EXIT 2011
7. Semantic data mining. An ontology-based approach. Agnieszka Ławrynowicz. Studies on the Semantic Web, Vol. 29. IOS Pres/AKA Verlag 2017

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do testów, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	18	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności