

**KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

Kod przedmiotu	4606-PS-00000CD-0021	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Inteligencja obliczeniowa zorientowana na człowieka		
			w j. angielskim	Human-centred computational intelligence		
Przynależność do grupy przedmiotów	specjalnościowe					
Koordinator przedmiotu	prof. Artur Przelaskowski					
Jednostka realizująca	WMI NI	Dyscyplina/y naukowa*	Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, Inżynieria Biomedyczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zima			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	4	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	30	Dostępność dla studentów	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytorne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2	0	1	0	0
	łącznie w semestrze	30	0	15	0	0

\* nie dotyczy warsztatu badacza

**1. Wymagania wstępne**

Brak

**2. Cele przedmiotu**

Przedmiotem rozważań jest informatyka, szerzej inżynieria 'zapatrzona' w człowieka, ludzko-centriczna, wspomagająca decyzje, poszerzająca możliwości, dająca nowe poznanie, bezpieczeństwo, możliwości rozwoju, tworzenia, weryfikacji prawdy, realizacji celów, zdobywania wiedzy, podejmowania trafnych decyzji. Chodzi o przetwarzanie informacji celem pragmatycznego wspomaganie konkretnego użytkownika, wykorzystujące jego wiedzę i doświadczenia w obiektywizowanych modelach formalnych, opisach wiedzy dziedzinowej, reprezentacjach informacji przekraczających paradygmat Shannona. To podejście jest rozwinięciem koncepcji inteligencji wzmocnionej czy poszerzonej, formalizującej, by uporządkować poznanie i odkrywać realne zależności pomiędzy obserwacjami. Zamiast naśladować, zastępować czy zniewalać wspiera, daje nowe możliwości, uwalnia i wyposaża. Stosowane kryteria zakładają szeroki i bezpieczny horyzont dobra wspólnego. Przedmiotem otwartej dyskusji jest personalizowany dobór metod i narzędzi, które służą jednostce, dając szansę - ograniczają zagrożenia uwzględniając kryteria moralne.

**3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**Wykład**

Celem jest pozyskanie nowej wiedzy/umiejętności dotyczących tworzenia/doboru koncepcji i metod obliczeniowych oraz realizacji narzędzi efektywnie wspomagających człowieka/użytkownika w konkretnych, ambitnych zadaniach wymagających wiedzy i inteligencji. Kluczowym kryterium sukcesu jest realna użyteczność, pragmatyczne osiągnięcia orientowane przede wszystkim na jakość, nie na ilość.

Treścią przedmiotu są teorie, metody i narzędzia interdyscyplinarne i multidyscyplinarne (oddziałujące na ludzkie zmysły i zdolności poznawcze), pozwalające rozszerzyć formalizm matematyczny i złożone metody modelowania odwołujące się do wiarygodnych, nierzadko rozległych zasobów danych o modele z wiedzy, obserwacji, intuicyjnych doświadczeń, indukcyjnych wniosków, porządkowanych opinii ekspertów etc. Omawiane będą przykładowe ontologie, taksonomie, formalne protokoły obserwacji i opinii, a także deskryptory semantyczne nawiązujące do specjalistycznych, konkretnych ludzkich doświadczeń, sądów, zdolności. Kryteria optymalizacji odwołują się do subiektywnych ocen, efektów podjętych realnie decyzji, obiektywizowanych miar/modeli 'uczonych' na podstawie eksperymentalnej, doświadczalnej współpracy ze specjalistami. Istotne jest tutaj motywowanie i wyjaśnianie wyliczeń, inspiracja opiniami fachowców i użytkowników, wnioskowanie wieloletnich doświadczeń i otwartych intuicji. Efekty przetwarzania i analizy są weryfikowane prospektywnie za pomocą obiektywnych miar formalnych osadzonych w modelach wiedzy i

zdolności poznawczej specjalistów (normalizacja formy, odczytywanie treści i kreatywne wnioskowanie osobliwe). Poszukiwane są rzadkie reprezentacje 'istoty' problemu, niezmiennicze względem realnie zmiennych uwarunkowań problemów, rozdzielające treść od formy. Kluczowy jest kontekst decyzyjny i jego realne skutki w kontekście sprzężeń zwrotnych zbiegających do najlepszych rozwiązań w uznanej perspektywie, ale też tworzących rozwojowe przełomy.

W rozważanym kontekście pojawią się istotne problemy społeczne, gdzie szczególnym obiektem zainteresowania będzie wspomaganie trafnych decyzji na postawie wiarygodnych przekazów informacji. Odwołamy się do wieloletnich doświadczeń komputerowego wspomagania diagnostyki i terapii medycznej, narzędzi komputerowego wspomagania decyzji, prób automatyzacji /maszynizacji inteligentnych zachowań ludzkich, odkrywania znaczenia intuicji, indukcji odkryć, gotowości do wychodzenia poza schematy, kreatywności itp.

Przedmiot łączy ze sobą osiągnięcia inteligencji wzmacnianej/poszerzonej z paradygmatami komputerowego wspomagania decyzji oraz procesów poznawczych. Osią prowadzonych rozważań jest teoria informacji szukająca skutecznego pragmatyzmu, otwierająca się także na metafizyczną wyjątkowość człowieka i świata, np. w ramach inteligentnego projektu. W szerokiej perspektywie będziemy szukać odpowiedzi także na pytania typu: czy doskonałe, inteligentne technologie uczynią ludzką cywilizację lepszą? w jakim sensie? czy nauka wszystko wyjaśni? czy należy bać się tego, czego się nie wie, nie rozumie, nie potrafi zmierzyć? czy życie ma koniec skoro ma początek - czy nauka kiedykolwiek to wyjaśni? jeśli nie, jaka jest rola wiary w nauce? czym jest świadomość i wolność, jak je mierzyć, obiektywizować, modelować? co jeszcze potrafi ludzki mózg, jakie są jego ograniczenia, jak przekładają się one na odkrywanie tajemnic, na tworzone technologie? jakie są granice poznania? Etc.

#### Ćwiczenia projektowe

1. Obserwacje świata – technologie skoncentrowane na poznaniu, pozyskaniu informacji pozwalającej uzyskiwać pragmatyczne sukcesy – metody inteligentnego pomiaru, świat sygnałów, globalnego dostępu, transmisji online; szczególna rola reprezentacji informacji w dziedzinie czasu, częstotliwości, skali, ale też semantyki i modeli użytkowych; dylematy: przewidywanie vs odkrywanie, szybkość czy jakość, więcej czy mądrzej, poznanie vs powielanie, kreatywność vs poznanie etc.; poszukiwanie i weryfikacja źródeł informacji, jak odzyskać detale z ogółu etc.
2. Zrozumienie człowieka, kim jest? – modele z wiedzy, doświadczeń, intuicyjne poznanie, aktywność poza-świadoma; szukanie odpowiedzi na pytania: czym jest inteligencja, umysł, świadomość, rola intelektu i intuicji w osiąganiu pragmatycznego sukcesu, jak powstają decyzje, od czego zależą? Modele odbiorcy, istota wspomaganie, technologia wtopiona, wrośnięta w życie, aktywność ludzką, granice między podmiotowością i przedmiotowością etc.
3. Inteligentne modele, formalne reprezentacje ludzkich zdolności, aktywności, wnioskowania, decydowania; modele wiedzy, modele z danych, formalizm vs subiektywizm, synergia człowiek-narzędzie, niepewność vs wszechwiedza, cyfrowo czy bez ograniczeń, wspieranie człowieka czy ograniczanie, inspiracja czy weryfikacja, wolność vs kontrolowana poprawność etc.; gdzie jest miejsce na duszę w inteligentnych modelach? Czy i jak można dowiedzieć, że model się nie myli?
4. Teoria informacji, przekazu i życia; czy na początku była informacja? jaką rolę pełni informacja w rozwoju świata, technologii? Wolność jako warunek przekazu informacji – czy technologia kształtuje obraz świata, czy też odwrotnie – technologia uczy się świata? Kiedy narzędzie wspiera, a kiedy zniewala? Cały przekaz czy kontrolowany, czy fragment informacji jest informacją? Jak znaleźć istotę informacji, niezależną od formy? uczciwość nadawcy vs. szczerłość odbiorcy, relacja pomiędzy informacją a wiedzą, pojęcie autorytetu – jak informacja zwycięża manipulację, albo odwrotnie?
5. Pragmatyka, czyli poznanie-wspomaganie-realny sukces; co znaczy radzić sobie w życiu? Kiedy technologia wspomaga, kiedy ogranicza i zniewala? Jakie kryteria, jaka jest różnica pomiędzy wspomaganie a zniewalaniem, kontrolowaniem, ograniczaniem? Co znaczy wybór mieć czy być? – jak to opisać formalnie, jak modelować? Co to znaczy użyteczne dla odbiorcy, w jakim sensie, modelu, metryce, wobec jakiego kryterium? Jak to mierzyć i jak optymalizować? Jak rozumieć pozytywnie inżynierię – co to znaczy rozwiązać realny problem, jak to zweryfikować w sensie globalnym? Jak przewidzieć technologie zła lub dobra? Jakie jest miejsce wolnej woli w technologicznej rewolucji, jaki jest kierunek tej rewolucji, co zależy od inżyniera, a co od człowieka?

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
<b>Wiedza</b>			
W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii informacji i inteligentnych metod obliczeniowych, wybranych modeli wiedzy specjalistycznej/dziedzinowej oraz kryteriów i sposób weryfikacji metod wspomagania użytkownika wobec aktualnych wyzwań i dylematów	SD_W1	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
W02	Zna metody przetwarzania i analizy informacji, objaśniania uzyskiwanych wyników oraz wnioskowania i prezentacji podpowiedzi interpretacyjnych i decyzyjnych dostosowanych do realiów użytkowych	SD_W2	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
W03	Zna zasadnicze koncepcje, metodykę i sposób konstrukcji narzędzi wspomagające użytkownika w rozwiązywaniu realnych problemów we współczesnych systemach inteligencji wzmocnionej, komunikacyjnych i decyzyjnych	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
<b>Umiejętności</b>			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę dziedzinową i matematyczno-informatyczną do konstrukcji i wykorzystania form reprezentacji informacji, weryfikacji źródeł informacji oraz realnych modeli użytkowych	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U02	Potrafi pozyskiwać wiedzę i informacje z literatury oraz innych źródeł, przetwarzać je, dokonywać ich analizy, interpretacji oraz wyciągać pragmatyczne wnioski	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, konsultacje i oceny subiektywne oraz symulacje komputerowe, krytycznie oceniać uzyskane wyniki i oceniać ich przydatność	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U04	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania otwartych, praktycznych problemów badawczych	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U05	Potrafi inicjować i prowadzić debatę, przejrzeć komunikować swoje pragmatyczne poglądy i osiągnięcia dostosowując się do interdyscyplinarnego charakteru probadzonych badań	SD_U4, SD_U5	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K01	Gotów jest do krytycznej oceny aktualnego stanu wiedzy, istotnych wyzwań użytkowych oraz własnych osiągnięć w tym kontekście	SD_K1	ocena aktywności w trakcie zajęć
K02	Myślenia i działania w sposób otwarty, kreatywny doceniając realną wartość poznawczą realizowań badań	SD_K2	ocena aktywności w trakcie zajęć

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] Ch. Deng, X. Ji, C. Rainey, J. Zhang, W. Lu, Integrating Machine Learning with Human Knowledge, iScience 23, 101656, November 20, 2020

[2] J.C.Lennox, Czy nauka pogrzebała Boga? W drodze, 2019

[3] A. Przelaskowski, Komputerowe wspomaganie, skrypt, 2022

Literatura uzupełniająca:

[1] A. Owen, Mózg. Granica życia i śmierci, Wydawnictwo Feeria Science , 2018

[2] K. Jałochowski, Heretycy, buntownicy, wizjonerzy. 22 podróże z największymi umysłami naszych czasów', Copernicus Center Press, 2019.

[3] B.Brożek, M.Hohol, Umysł matematyczny. Copernicus Center Press, 2014.

[4] R.Breul, Śmierć mózgu. Czy istnieją granice organodawstwa? Dom Wydawniczy Rafael 2018

[5] M. Tegmark, Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji. Prószyński Media , 2019

[6] M. Siddhartha , Gen. Ukryta historia. Wydawnictwo Czarne. 2017.

[7] B. Shneiderman, Ten Old Beliefs and New Ideas: Steps toward Human-Centered AI,

<https://medium.com/hcil-at-umd/ten-old-beliefs-and-new-ideas-steps-toward-human-centered-ai-3f110467c7f1>

[8] B. Shneiderman, Human-Centered Artificial Intelligence. Oxford University Press, 2022

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się\*\*

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	45
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	40
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	20
<b>Sumaryczny nakład pracy doktoranta</b>		<b>115</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\*\* 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)