

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wspomaganie decyzji</b>		Kod <b>1010511351010510093</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b> <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Roman Słowiński email: Roman.Slowinski@cs.put.poznan.pl tel. +48 61 6652901 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki dyskretnej, algebry liniowej, optymalizacji kombinatorycznej i badań operacyjnych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów programowania matematycznego, w szczególności liniowego, oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji w zakresie modelowania matematycznego rzeczywistych problemów decyzyjnych i posługiwania się narzędziami informatycznymi do ich rozwiązywania.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b> Ogólnym celem jest poznanie przez studentów teoretycznych i praktycznych aspektów komputerowego wspomaganie decyzji, a w szczególności: - Rozróżnienie klas problemów decyzyjnych: klasyfikacja, wybór, ranking - Nabycie umiejętności modelowania problemów decyzyjnych z powyższych klas w kategoriach analitycznych (programowanie matematyczne) lub symbolicznych (sztuczna inteligencja); definiowanie wariantów decyzyjnych, atrybutów i kryteriów oceny - Zrozumienie roli analityka w procesie decyzyjnym jako informatyka wspomagającego rozwiązanie problemu decyzyjnego zgodne z systemem wartości decydenta - Poznanie metod zbierania informacji o preferencjach decydenta i metod modelowania tych preferencji dla decydentów pojedynczych i grupowych w kategoriach funkcyjnych, relacyjnych i regułowych - Poznanie podstawowych elementów teorii użyteczności, wielokryterialnego wspomaganie decyzji, optymalizacji wielokryterialnej, teorii społecznego wyboru oraz inteligentnych systemów wspomaganie decyzji z symboliczną reprezentacją wiedzy - Nabycie umiejętności modelowania niedokładności, niepewności i niespójności w problemach decyzyjnych w oparciu o elementy teorii zbiorów rozmytych i teorii zbiorów przybliżonych - Rozwijanie umiejętności rozwiązywania rzeczywistych problemów decyzyjnych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie metodyki wspomaganie decyzji, algorytmów i złożoności, elementów sztucznej inteligencji, oraz narzędzi informatycznych do wspomaganie decyzji - [K1st_W4]</li><li>2. Ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach informatyki oraz innych pokrewnych dyscyplin naukowych w zakresie komputerowego wspomaganie decyzji - [K1st_W5]</li><li>3. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych w zakresie komputerowych systemów wspomaganie decyzji - [K1st_W6]</li><li>4. Zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania podstawowych problemów decyzyjnych, z zakresu kluczowych zagadnień informatyki, takich jak złożoność obliczeniowa algorytmów i problemów, budowa systemów komputerowych czy elementy sztucznej inteligencji - [K1st_W7]</li><li>5. Zna i rozumie rolę analityka w procesie decyzyjnym jako informatyka wspomagającego rozwiązanie problemu decyzyjnego zgodne z systemem wartości decydenta zlecającego usługę wspomaganie - [-]</li><li>6. Ma wiedzę niezbędną do zamodelowania podstawowych typów problemów decyzyjnych i do dobrania właściwej metody jego rozwiązania - [-]</li></ol>
<b>Umiejętności:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie - [K1st_U1]</li><li>2. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - [K1st_U3]</li><li>3. Potrafi, formułując i rozwiązując zadania informatyczne, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne - [K1st_U4]</li><li>4. Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny do wspomaganie decyzji, używając właściwych metod, technik i narzędzi - [K1st_U10]</li><li>5. Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi - [K1st_U11]</li><li>6. Potrafi przygotować w języku ojczystym dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące przebiegu przykładowego procesu decyzyjnego - [K1st_U16]</li><li>7. Potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego dokształcania się (studia II i III stopnia) - [K1st_U19]</li><li>8. Potrafi podjąć próbę wyznaczenia rozwiązania najlepszego przy danym zasobie wiedzy i informacji o możliwych konsekwencjach - [-]</li><li>9. Potrafi modelować niedokładności, niepewności i niespójności w problemach decyzyjnych - [-]</li><li>10. Nabywa umiejętność współpracy z decydem w procesie wspomaganie decyzji - [-]</li></ol>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K1st_K1]</li><li>2. Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia - [K1st_K2]</li><li>3. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla komputerowych systemów wspomaganie decyzji, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności - [K1st_K3]</li><li>4. Rozumie zasady realizacji przejrzystego i uzasadnionego naukowo procesu wspomaganie decyzji, unikającego arbitralnych rozwiązań - [-]</li><li>5. Rozumie zasady wspomaganie decyzji grupowych w problemach decyzyjnych o znaczeniu społecznym - [-]</li><li>6. Rozumie, że zastosowanie metod matematycznych w wspomaganie decyzji nie przesłania socjologicznych i psychologicznych aspektów procesu decyzyjnego - [-]</li></ol>

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach;

b) w zakresie ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

- ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,

- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych / laboratoryjnych poprzez 2 kolokwia w semestrze,

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym obejmującym kilkanaście zadań i pytań testowych wielokrotnego wyboru; po egzaminie pisemnym szczegółowe omówienie wyników i ewentualne pytanie ustne kończy się oceną.

### Treści programowe

Program przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia: klasy problemów decyzyjnych: klasyfikacja, wybór, ranking. Zasady komputerowego wspomaganie decyzji: pojęcie wariantu decyzyjnego, atrybutu i kryterium oceny. Modelowanie problemów decyzyjnych w kategoriach analitycznych, jako problemów optymalizacji, oraz symbolicznych, jako problemów sztucznej inteligencji. Rozróżnienie roli analityka, decydenta i innych uczestników problemu decyzyjnego. Formułowanie problemów decyzyjnych jako problemów programowania matematycznego: modelowanie miękkich ograniczeń, programowanie ilorazowe, celowe, max-min, zagadnienie transportowe i problem przydziału. Podstawowe wielokryterialne problemy decyzyjne. Konstrukcja i własności rodziny kryteriów dla danego problemu decyzyjnego. Definicja skal kryteriów: porządkowe, przedziałowe, ilorazowe. Definicja relacji dominacji (w sensie Pareto) i zbioru wariantów decyzyjnych (rozwiązań) niezdominowanych. Pojęcie wariantu decyzyjnego (rozwiązania) kompromisowego ze względu na system wartości, czyli preferencje danego decydenta. Kategorie modeli preferencji: funkcyjne, relacyjne i regułowe. Własności addytywnego modelu preferencji typu sumy ważonej. Elementy teorii użyteczności. Metody wspomaganie wielokryterialnego wyboru i rankingowania: metoda ASSESS konstrukcji wieloatrybutowej funkcji użyteczności metodą wyznaczania deterministycznych równoważników loterii; metoda UTA+ oparta na modelu preferencji w postaci addytywnej funkcji użyteczności konstruowanej w trybie regresji porządkowej. Elementy relacyjnych modeli preferencji. Metoda wspomaganie wielokryterialnego wyboru ELECTRE I<sub>s</sub> i metoda wspomaganie wielokryterialnej klasyfikacji ELECTRE TRI oparte na modelu preferencji w postaci relacji przewyższania konstruowanej w trybie testu zgodności i niezgodności. Elementy optymalizacji wielokryterialnej. Modelowanie niedokładności, niepewności i niespójności w problemach decyzyjnych w oparciu o elementy teorii zbiorów rozmytych i teorii zbiorów przybliżonych. Inteligentny system wspomaganie decyzji z symboliczną reprezentacją wiedzy oparty na teorii zbiorów przybliżonych; regułowa reprezentacja wiedzy w problemach klasyfikacji. Problemy grupowego podejmowania decyzji. Elementy teorii społecznego wyboru. Metody Condorceta i Bordy agregacji głosów. Twierdzenie Arrowa. Zasady doboru metod wspomaganie decyzji do konkretnego problemu decyzyjnego. Przykłady rzeczywistych problemów decyzyjnych i doboru właściwych metod do ich rozwiązania.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy, demonstracja wybranych systemów wspomaganie decyzji

2. Ćwiczenia laboratoryjne: modelowanie problemów decyzyjnych i rozwiązywanie ich metodami dostępnymi w laboratorium, wykonywanie eksperymentów symulacyjnych, dyskusja, praca w zespole, studium przypadków, demonstracja i pokaz multimedialny

### Literatura podstawowa:

1. Programowanie matematyczne, W. Grabowski, PWE, Warszawa, 1984
2. Wielokryterialne wspomaganie decyzji, B. Roy, WNT, Warszawa, 1990
3. Multiobjective Optimization: Interactive and Evolutionary Approaches, J.Branke, K.Deb, K.Miettinen, R.Słowiński (eds.), State-of-the-Art Survey series of the Lecture Notes in Computer Science, vol.5252, Springer, Berlin, 2008
4. Search Methodologies: Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques, E.K. Burke and G. Kendall (eds.), 2nd edition, Springer, New York, 2014 [udostępniane przez prowadzącego]
5. Fuzzy Sets in Decision Analysis, Operations Research and Statistics, R. Słowiński (ed.), Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998
6. Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, J.Figueira, S.Greco and M.Ehrgott (eds.), 2nd edition, Operations Research & Management Science 233, Springer, New York, 2016 [udostępniane przez prowadzącego]

### Literatura uzupełniająca:

1. Kopie slajdów dostarczone przez wykładowcę
2. Encyclopedia of Complexity and Systems Science, R.A.Meyers (ed.), Springer, New York, 2009
3. Techniki informacyjne w badaniach systemowych, P.Kulczycki, O.Hryniewicz, J.Kacprzyk (red.), WNT, Warszawa, 2007
4. Rough Sets, R.Słowiński, Y.Yao (eds.), Part C of the Handbook of Computational Intelligence, edited by J.Kacprzyk and W.Pedrycz, Springer, Berlin, 2015, pp. 329-451

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30	
2. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:	10	
3. Dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych:	15	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	2 10	
5. Napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	5	
6. Przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium	30	
7. Udział w wykładach	10	
8. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	14	
9. Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 12 godz. + 2 godz.		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	126	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	65	2