

KARTA KURSU

Nazwa	Metody optymalizacji systemów komputerowych
Nazwa w j. ang.	Methods for optimizing computer systems

Koordynator	dr Alla Jammine	Zespół dydaktyczny
		dr Alla Jammine
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z klasycznymi i nowoczesnymi metodami optymalizacji wykorzystywanymi w projektowaniu i analizie systemów komputerowych. Wiedza ta jest niezbędna do modelowania problemów decyzyjnych i znajdowania efektywnych rozwiązań, praktycznych zastosowań algorytmów optymalizacyjnych w kontekście działania systemów operacyjnych, sieci komputerowych oraz aplikacji webowych i IoT. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość programowania i matematyki wyższej.
Umiejętności	Podstawowe umiejętności z zakresu programowania, algorytmów i struktur danych, sieci komputerowych oraz matematyki wyższej.
Kursy	Zaawansowane aspekty teorii grafów

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Posiada pogłębioną wiedzę na temat algorytmów i ich złożoności obliczeniowej w tym odpowiednich optymalizacyjnych. W02 Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu teorii grafów, wykorzystywaną przy analizie, optymalizacji i modelowaniu systemów informatycznych.	SC_W02 SC_W03

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Projektuje i analizuje algorytmy, uzasadnia ich poprawność, bada ich złożoność. U02 Stosuje techniki optymalizacyjne (w tym ocenę skuteczności i złożoności proponowanych rozwiązań) podczas projektowania systemów informatycznych.	SC_U02 SC_U02

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Rozumie potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie nowych technologii i konieczność śledzenia fachowej literatury dotyczącej trendów rozwojowych w informatyce	SC_K01

Studia stacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	10					30					

Studia niestacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	10					20					

Opis metod prowadzenia zajęć

Na wykładach przedstawiony zostanie materiał teoretyczny, wyjaśniający kluczowe pojęcia i metody oraz przedstawiający przykłady zastosowań. Wykłady odbywają się online. Ćwiczenia laboratoryjne pozwolą studentom na praktyczne rozwiązywanie zadań, ćwiczenie umiejętności korzystania z różnych metod optymalizacji i algorytmów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					
W02					X			X					
U01					X			X					
U02					X			X					
U03					X			X					
K01					X			X					

Kryteria oceny

Osiągnięcie efektów kształcenia podanych powyżej uprawnia studentów do uzyskania oceny nie wyższej niż dostateczna. Student może uzyskać dobrą i bardzo dobrą ocenę, gdy samodzielnie wykonuje prace laboratoryjne, analizuje rozważane algorytmy i metody ich optymalizacji, swobodnie rozwiązuje zadania praktyczne w oparciu o wiedzę zdobytą na zajęciach teoretycznych.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Wprowadzenie do optymalizacji – klasyfikacja problemów optymalizacyjnych, funkcje celu, ograniczenia.
 Programowanie liniowe i całkowitoliczbowe – metoda simpleks, algorytm Branch and Bound.
 Optymalizacja nieliniowa – metody gradientowe, warunki Kuhna-Tuckera.
 Heurystyki i metaheurystyki – algorytmy genetyczne, symulowane wyżarzanie, optymalizacja rojowa.
 Optymalizacja w systemach operacyjnych – szeregowanie procesów, zarządzanie pamięcią, optymalizacja I/O.
 Zastosowanie w sieciach komputerowych – optymalizacja trasowania, przydział zasobów, QoS.
 Modelowanie problemów z wykorzystaniem narzędzi takich jak np. SciPy, OR-Tools.

Wykaz literatury podstawowej

1. Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2021). *Introduction to Applied Linear Optimization*. Cambridge University Press.
2. Bertsimas, D., & Dunn, J. (2019). *Machine Learning under a Modern Optimization Lens*. Dynamic Ideas LLC.
3. Kochenderfer, M. J., & Wheeler, T. A. (2019). *Algorithms for Optimization*.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Ravindran, A. (Ed.). (2020). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.
2. Tu, J., & Sun, H. (2021). *Metaheuristics: Intelligent Problem Solving*. Springer.
3. Pardalos, P. M., & Resende, M. G. C. (Eds.). (2020). *Handbook of Heuristics*. Springer International Publishing.
4. Google OR-Tools Documentation (online, aktualizowane 2024)
5. Python SciPy.optimize (online, aktualizowane na bieżąco)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia stacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Laboratorium	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia niestacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Laboratorium	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3