

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Computational Optimization Methods, PG_00064530						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Decyzyjnych i Robotyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Magdalena Musielak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr Magdalena Musielak				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		6.0		39.0	75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami matematycznych metod optymalizacji dla problemów bez ograniczeń i z ograniczeniami. Ponadto, zapoznanie z obliczeniowymi metodami analitycznymi i numerycznymi.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Potrafi sformułować problem optymalizacji w postaci matematycznej.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Posiada podstawową wiedzę z optymalizacji statycznej i dynamicznej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Potrafi wykorzystać metody optymalizacji przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu

Treści przedmiotu	Decyzje optymalne a sterowanie optymalne i optymalizacja parametryczna. Formułowanie zagadnień optymalizacji. Pojęcia podstawowe. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych. Klasyfikacja problemów optymalizacji : a) zadania ciągłego sterowania optymalnego opis matematyczny b) zadania dyskretnego sterowania optymalnego - opis matematyczny c) zadania optymalizacji statycznej bez ograniczeń i z ograniczeniami - opis matematyczny. Transformacja zadań sterowania optymalnego do zadań optymalizacji parametrycznej. Zbiory i funkcje wypukłe. Funkcja kryterialna, funkcje ograniczające zbiór punktów dopuszczalnych własności. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Klasyfikacja ekstremów. Twierdzenie Weierstrassa. Metody analityczne i iteracyjne wyznaczania ekstremów. Programowanie liniowe, kwadratowe i wypukłe. Optymalizacja statyczna bez ograniczeń dla różniczkowalnej funkcji kryterialnej. Warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum funkcji jednej zmiennej. Warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum dla funkcji wielu zmiennych. Badanie wartości własnych hesjanu. Twierdzenie Sylvestra o formach kwadratowych. Optymalizacja statyczna dla zadań z ograniczeniami równościowymi warunki istnienia ekstremów warunkowych. Funkcja Lagrange'a. Optymalizacja statyczna z ograniczeniami nierównościowymi i mieszanymi warunki istnienia ekstremum. Twierdzenie Kuhna Tuckera. Iteracyjne metody znajdowania minimum dla zadań bez ograniczeń. Klasyfikacja metod : a) metody poszukiwania minimum w kierunku; b) metody poszukiwań prostych; c) metody bezgradientowe kierunków poprawy z ortogonalną bazą; d) metody bezgradientowe sprzężonych kierunków poprawy; e) gradientowe metody kierunków poprawy : algorytm gradientu prostego i największego spadku, algorytmy gradientu sprzężonego, algorytmy Newtona i metody quasi-newtonowskie (zmiennej metryki); f) metody szukania minimum globalnego. Iteracyjne metody znajdowania minimum dla zadań z ograniczeniami. Klasyfikacja metod : a) metoda transformacji zmiennych;
-------------------	---

	b) metoda rzutowania gradientu; c) metody funkcji kary.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza matematyczna		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	aktywność	50.0%	20.0%
	kolokwium	50.0%	80.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J.Nocedal, S.J.Wright, Numerical Optimization. W.Findeisen, J.Szymanowski, A.Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji.	
	Uzupełniająca lista lektur	P.E.Gill, W.Murray, M.H.Wright, Practical Optimization. J.Seidler, A.Badach, W.Molisz, Metody rozwiązywania zadań optymalizacji. A.Stachurski, Wprowadzenie do optymalizacji.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.