

Studijski program		Vrsta studija (ciklus)	Treći ciklus studija – doktorski studij	
		Naziv studijskog programa	Doktorski studij matematičkih i kompjuterskih nauka	
PREDMET				
Naziv predmeta		Metaheuristička optimizacija i inteligentno pretraživanje		
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	Kontakt sati
CS 602	II	Izborni	10	30
Ciljevi i ishodi predmeta	Cilj predmeta je produbljivanje naprednih znanja iz metaheurističke optimizacije i inteligentnog pretraživanja, s naglaskom na evolucijske algoritme, inteligenciju rojeva, algoritme bez gradijenata i hibridne pristupe za rješavanje složenih optimizacijskih problema. Predmet osposobljava studenta za razumijevanje lokalne i globalne optimizacije, optimizacije sa i bez ograničenja, višekriterijske optimizacije, rukovanja ograničenjima, definisanja funkcije cilja, izbora reprezentacije rješenja, te analize konvergencije, robusnosti i računarske složenosti metaheurističkih metoda. Nakon završetka kursa student je sposoban samostalno formulirati optimizacijski problem, odabrati ili projektovati odgovarajuću metaheurističku metodu i implementirati je, te je eksperimentalno evaluirati i statistički uporediti je s metodama iz literature. Također, treba biti osposobljen da rezultate istraživanja predstavi kroz seminarski rad ili naučni članak.			
Sadržaj predmeta				
- Uvod u optimizaciju i inteligentno pretraživanje: formulacija problema, prostor rješenja, funkcija cilja, ograničenja, lokalni i globalni optimum, deterministički i stohastički pristupi. - Osnove metaheurističkih metoda: reprezentacija rješenja, inicijalizacija, operatori pretraživanja, kriteriji zaustavljanja, eksploracija i eksploatacija, robusnost i računarska složenost. - Klasične metode optimizacije: gradijentne metode, metode bez gradijenata, linijska pretraga, konjugirani gradijent, Quasi-Newtonove metode i veza sa savremenim metaheuristikama. - Evolucijski algoritmi: genetski algoritmi, diferencijalna evolucija, evolucijske strategije, selekcija, ukrštanje, mutacija, adaptacija parametara i analiza performansi. - Inteligencija rojeva i algoritmi inspirisani prirodom: PSO, ACO, ABC, Bat Algorithm, Cuckoo Search, Flower Pollination Algorithm, Harris Hawks Optimization i srodni pristupi. - Optimizacija sa ograničenjima i višekriterijska optimizacija: penalizacijske metode, repair operatori, Pareto optimalnost, kompromisna rješenja i evaluacija algoritama. - Hibridne i memetičke metaheuristike: kombinovanje globalnog i lokalnog pretraživanja, hibridizacija sa K-means metodom, problem-specifičnim heuristikama i mašinskim učenjem. - Primjene u mašinskom učenju i inteligentnim sistemima: optimizacija hiperparametara, selekcija osobina i podešavanje klasifikacijskih, regresijskih i dubokih modela. - Primjene u obradi slike, kompjutacionoj geometriji i inženjerskim problemima: segmentacija i kompresija slike, rekonstrukcija slike, planiranje putanje, pozicioniranje senzora i kamera, triangulacije i problemi pokrivanja. - Eksperimentalni dizajn i reproduktivnost: benchmark problemi, mjere kvaliteta, vrijeme izvršavanja, stabilnost algoritma, statistički testovi, poređenje sa literaturom, vizualizacija rezultata i priprema naučnog rada. - Istraživački projekat: formulacija konkretnog optimizacijskog problema, implementacija jedne ili više metaheuristika, eksperimentalna analiza i prezentacija rezultata u obliku rada prikladnog za doktorski studij.				
LITERATURA		PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE		
[1] Bastien Chopard, Marco Tomassini: An Introduction to Metaheuristics for Optimization, Springer Nature Singapore, 2026. [2] Abualigah, L., Metaheuristic Optimization Algorithms: Optimizers, Analysis, and Applications. Elsevier, 2024. [3] Yang, X.-S., Nature-Inspired Optimization Algorithms, Academic Press, 2021; 2nd ed., 2021. [4] Michel Gendreau and Jean-Yves Potvin (eds.), Handbook of Metaheuristics, 3rd ed., Springer, 2019. [5] Yang, X.-S., Introduction to Algorithms for Data Mining and Machine Learning, Academic Press, 2019. [6] Selected recent research papers from IEEE, ACM, Springer and Elsevier databases, in accordance with the selected doctoral research topic.		Kriterij	Bodovi	Uslov
		1. Zadaće	20	11
		2. Projekat	40	22
		3. Završni ispit	40	22
		U k u p n o		100