

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KRP/NALOP	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Algoritmy optimalizace		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	28.05.2024 19:17

Pracoviště / Zkratka	KRP / NALOP			Akademický rok	2023/2024
Název	Algoritmy optimalizace			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	nestanoveno
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / 0	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Hodnotící stupnice	A B C D E F				
Počet hodin kontaktní	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	KRP/INMO				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je seznámit studenty s teoretickými základy metod optimalizace a s nejvýznamnějšími numerickými algoritmy hledání minima ve spojitě oblasti. Důraz je kladen na praktické ověření vysvětlených metod při řešení technických problémů.

Požadavky na studenta

Podmínkou udělení zápočtu je účast na cvičeních a vypracování všech zadaných úloh. Zkouška má písemnou a ústní část.

Obsah

Témata přednášek po týdnech v semestru:

1. Úvod. Oblasti využití optimalizace. Typy optimalizačních problémů. Parametrizace.
2. Matematický aparát pro optimalizaci: lineární prostory, lineární zobrazení, kvadratické formy, diferencovatelnost, Taylorův rozvoj víceparametrových funkcí.
3. Matematická formulace optimalizační úlohy, typy extrémů. Problémy bez omezení - nutné a postačující podmínky minima. Minimum kvadratické funkce. Problém nejmenších čtverců.
4. Numerické algoritmy řešení hladkých úloh bez omezení - rozdělení. Rychlost konvergence. Metody nevyužívající model funkce. Metoda flexibilního simplexu.
5. Globální konvergence. Metody využívající hledání ve směru. Metoda největšího spádu.
6. Newtonova metoda. Princip omezeného kroku. Levenberg-Marquardtovy metody.
7. Quasi-Newtonovy metody a metody konjugovaných směrů.
8. Problémy s omezením typu lineárních rovností - řešení eliminací proměnných a ortogonální faktorizací.
9. Lineární programování. Základní typy úloh. Standardní tvar LP. Simplexová metoda.
10. Základy teorie optimalizace s omezeními - nutné podmínky minima. Konvexní problémy.
11. Principy numerického řešení problémů s omezeními typu nelineárních rovnic. Pokutové funkce. Princip linearizace omezení. Lagrangeova-Newtonova metoda.
12. Numerické řešení problémů s omezeními typu rovností i nerovností. Využití bariérových funkcí. Metody vnitřního bodu. Metoda aktivní množiny. Kvadratické programování. Sekvenční kvadratické programování.
13. Přístupy k problému globální optimalizace. Metody využívající lokální optimalizace z náhodně generovaných bodů.

Metody založené na pokrytí sítí. Metody zobecněného lokálního hledání. Metody náhodného hledání.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Matematika - diferenciální a integrální počet, matice. Programování v MATLAB.

Získané způsobilosti

Student po absolvování předmětu:

- prokazuje teoretické znalosti
- je schopen naprogramovat algoritmy pro minimalizaci vícerozměrových funkcí bez omezení i s omezeními
- je schopen využít naprogramované algoritmy i hotové algoritmy optimalizace v software MATLAB pro řešení technických problémů.

Studijní opory

CVEJN, J. Metody optimalizace. Elektronický studijní materiál.

V případě mimořádných opatření bude výuka probíhat vzdáleně s využitím programu MS Teams v době dle rozvrhu. Účast na schůzkách skupiny v MS Teams je ekvivalentní účasti na přednáškách a cvičeních.

Garanti a vyučující

- **Garanti:** doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.
- **Přednášející:** doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Doporučená:** NOCEDAL, J., WRIGHT, S. J. *Numerical optimization. 2nd edition.* 2006.
- **Doporučená:** FLETCHER, R. *Practical Methods of Optimization. 2nd edition.* 1987.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Praktická výuka	52
Domácí příprava na výuku	32
Příprava na zkoušku	40
Semestrální práce	26
Celkem:	150

Vyučovací metody

Monologická (výklad, přednáška, instruktáž)
Metody samostatných akcí
Demonstrace

Hodnotící metody

Ústní zkouška
Písemná zkouška
Posouzení zadané práce
Analýza výkonu studenta

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2022	2023	Povinně volitelné 1. ročník - typ A	B	1	ZS
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2021	2023	Povinně volitelné 1. ročník - typ A	B	1	ZS
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2023	2023	Povinně volitelné 1. ročník - typ A	B	1	ZS