

Přírodovědné Inženýrství - magisterské studium FM TUL
(dvouleté)
Studijní předmět

Název: Optimalizační metody
Zkratka: OPT
Typ: povinně volitelný pro obor PI
Rozsah: 10 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra elektromechanických systémů FM TUL
Přednášející: Doc. Ing. Ladislav Lukšan, DrSc.

Stručná anotace předmětu:

Předmět se zabývá numerickými metodami nelineární optimalizace a nehladké analýzy. Kromě klasických optimalizačních metod jsou probrány svazkové metody pro nehladkou optimalizaci a metody pro řešení nehladkých rovnic. Dále jsou probrány základní metody pro lineární a kvadratické programování a též i moderní metody pro řešení úloh nelineárního programování a optimálního řízení.

Získané kompetence:

Získané vlastnosti lze uplatnit při optimálním návrhu konstrukcí, v optimálním řízení k optimalizaci technologických procesů a při ekonomické optimalizaci cen či výtěžnosti ve výrobě.

Témata přednášek:

Nepodmíněná optimalizace. Podmínky optimality. Vlastnosti iteračních metod. Metody spádových směrů. Metody sdružených gradientů. Metody s proměnnou metrikou. Metody s lokálně omezeným krokem. Výpočet lokálně omezeného kroku. Newtonova metoda. Gaussova-Newtonova metoda pro minimalizaci součtu čtverců. Optimalizační metody pro rozsáhlé řídké úlohy. Řešení rozsáhlých řídkých systémů nelineárních rovnic.

Základy nehladké analýzy. Konvexní množiny a konvexní funkce. Lokálně lipschitzovské funkce a Clarkův kalkulus. Nehladká zobrazení. Polohladká zobrazení. Řešení polohladkých rovnic. Nelineární komplementarita a variační nerovnice. Svazkové metody pro nehladkou optimalizaci.

Nelineární programování. Podmínky optimality. Úlohy s lineárními omezeními, lineární a kvadratické programování. Simplexová metoda a metody vnitřních bodů pro lineární programování. Metody rekursivního kvadratického programování. Metody vnitřních bodů a metody nehladké analýzy pro nelineární programování.

Optimalizace spojitých systémů. Systémy popsané obyčejnými diferenciálními rovnicemi. Odhad parametrů spojitých systémů. Přímý a zpětný výpočet gradientu pro optimalizaci spojitých systémů. Gaussova-Newtonova metoda pro optimalizaci spojitých systémů s kvadratickými funkcionaly.

Náplň cvičení:

Podmínky optimality pro některé jednodušší úlohy. Řešení typických optimalizačních úloh. Implementace numerických metod optimalizace.

Literatura:

Lukšan L.: Metody s proměnnou metrikou. Nepodmíněná minimalizace. Academia, Praha 1990.
Lukšan L.: Numerické optimalizační metody pro úlohy bez omezujících podmínek. Učební text V-640, ÚI AV ČR, Praha 1995.
Lukšan L., Vlček J.: Základy nehladké analýzy. Teorie a algoritmy. Učební text V-808, ÚI AV ČR, Praha 2000.
Fletcher R.: Practical methods of optimization. John Wiley & Sons, Chichester 1987.
Nocedal J., Wright S.J.: Numerical optimization. Springer, Berlin 1999.
Bertsekas D.P.: Nonlinear programming. Athena Scientific, Belmont 1999.
Polak E.: Optimization. Algorithms and consistent approximation. Springer, Berlin 1997.
Rockafellar R.T., Wets R.J.B.: Variational analysis. Springer, Berlin 1998.
Conn A.R., Gould N.I.M., Toint P.L.: Trust-region methods. SIAM, Philadelphia 2000.

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 22.8.2005