

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název:	Mechanika tekutin
Zkratka:	MET
Typ:	povinně volitelný pro obor PI
Rozsah:	14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity:	5
Způsob ukončení:	zkouška
Katedra:	katedra modelování procesů FM TUL
Přednášející:	Ing. Jan Šembera, Ph.D. (50%) Ing. Milan Hokr, Ph.D. (50%)

Stručná anotace předmětu:

Obsahem předmětu je odvození základních rovnic proudění a transportu a určení okrajových a počátečních podmínek pro definici fyzikálních úloh v mechanice tekutin. Práce se studenty je zaměřena na jejich schopnost formulovat úlohy mechaniky tekutin pro jejich numerické řešení metodami matematického modelování.

Získané kompetence:

Po absolvování předmětu je student schopen kompletně formulovat korektní úlohy mechaniky tekutin pro jejich numerické řešení metodami matematického modelování.

Témata přednášek:

Základní pojmy termodynamiky: První a druhá věta termodynamiky, adiabatické a barotropické proudění, rychlost zvuku - Machovo číslo.

Hydrostatika. Popis proudění ideální tekutiny: Rovnice kontinuity, Eulerova rovnice, Bernoulliho rovnice, tok energie a tok hybnosti, zákon zachování vířivosti. Potenciální proudění stlačitelné a nestlačitelné tekutiny.

Popis proudění vazké tekutiny: pohybové rovnice obecné tekutiny, zákon zachování momentů sil. Stokesovy postuláty, Navier-Stokesovy rovnice vazké tekutiny. Zákon podobnosti v proudění.

Okrajové a počáteční podmínky úloh proudění tekutiny.

Transport energie tekutinou: Zákon zachování energie, obecná rovnice transportu energie, okrajové podmínky.

Proudění tekutiny v porézním prostředí: Charakteristiky porézního prostředí, kapilarita a retenční křivky, Genuchtenův vztah, volná hladina. Darcyho zákon a rovnice kontinuity pro nasycené i nenasyčené prostředí. Okrajové a počáteční podmínky.

Náplň cvičení:

Základní vlastnosti tekutin

Hydrostatický tlak

Vztlak a plování těles

Kapalina v poli zrychlení (relativní rovnováha)

Rozměrová analýza

Stacionární proudění

Nestacionární proudění

Silové účinky proudu a odpor těles

Literatura:

Feistauer: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman 1992

Brdička, Samek, Sopko: Mechanika kontinua, Praha, Academia 2000

Dvořák, Kozel: Matematické metody v aerodynamice, Praha, ČVUT 1992

Havlík, Profous: Mechanika tekutin, sbírka řešených příkladů, Plzeň, VŠSE 1991

Adamec, Lísal, Várádiová: Mechanika tekutin, sbírka příkladů, Praha, ČVUT 1993

Ježek: Mechanika tekutin, příklady, Praha, ČVUT 1988

Jiří Maryška, Jan Šembera: učební text Mechanika tekutin
<http://www.fm.vslib.cz/~kmo/czech/vyuka.php>

Prerekvizity: Vybrané partie z fyziky

Navazující: Transportní procesy

Datum poslední změny: 15.8.2005