

Šifra predmeta: 11-2-08

PRENOS TOPLOTE

Število KT: 5

Nosilec predmeta: prof. dr. Iztok Golobič

Izvajalci: prof.dr. Iztok Golobič

Št. ur skupaj: 125

Predavanj: 10

Seminarskih vaj: 20

Lab. vaj: 10

Drugo:85

2. Pogoji za vključitev:

Splošni pogoji za vpis na doktorski študij.

3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:

(Predmetnospecifične komponente)

Izobraževalni cilji: Cilj predmeta je usposobiti študenta za uporabo inženirskih orodij za reševanje biotehniških problemov iz prenosa toplote in utrjevanje inženirskega pristopa k njihovem reševanju. Pri študiju so dani poudarki na spoznavanju mehanizmov prenosa toplote ob poudarku na možnostih nadgradnje za učinkovitejši prenos toplote tako v kmetijstvu in kot tudi širše v okolju.

Študijski rezultati: Predmet razvija sposobnost samostojnega učenja in osebne ter profesionalne rasti, kreativnost, komunikativnost, sposobnost za timsko delo, sposobnost upoštevanja inženirskega kodeksa ter profesionalne, etične in okoljske odgovornosti.

4. Vsebina predmeta:

V okviru uvoda v prenos toplote je predstavljen zgodovinski kronološki pregled, osnove prevoda, konvekcije in sevanja, zakon o ohranitvi energije in sestavljeni primeri prenosa toplote. Sledi enačba prevoda toplote, enačba difuzije toplote brez ali z notranjo generacijo toplote, prevod toplote v ravni steni in v radialnem sistemu, razširjene površine s poudarkom na rebrih in učinkovitosti površine ter dvodimenzionalni stacionarni prevod toplote, kjer so obravnavane analitične in numerične metode reševanja. V okviru nestacionarnega prevoda toplote so zajete analitične metode, posplošena kapacitivnostna analiza, večdimenzionalni prevod toplote z analitičnimi in numeričnimi metodami s primeri eksplicitne in implicitne metode končnih diferenc. Pri konvekciji je obravnavan zunanji in notranji tok fluida, prosta in prisilna konvekcija, ter kondenzacija in vrenje. Pri sevanju je absorpcija, refleksija in transmisija ter nadalje Wienov zakon, Štefanov zakon, Kirchoffov zakon, faktor medsebojnega videnja, sevalni toplotni tok med različno ležečimi površinami in telesi ter sončni kolektor. Pri prenosnikih toplote je predstavljena srednja logaritmična temperaturna razlika, zveza med učinkovitostjo in številom prenosnih enot, vrste prenosnikov toplote, osnovna metodologija določevanja prenosnikov toplote, vpliv nesnage ter pasivne in aktivne tehnike izboljšane prenosa toplote.

Obravnavane so karakteristike prenosnikov toplote brez in s fazno preobrazbo, kjer nastopa plin - plin, kapljevina - kapljevina, kapljevina - plin, sončni kolektor, akumulator toplote, regeneratorski in rekuperatorski prenosniki toplote, toplotna cev. Nadalje so podane osnove prenosa toplote na mikro in nanoskali ter termalno upravljanje

elektronskih sistemov. V okviru seminarских vaj je reševanje sestavljenega problema prenosa toplote na projektu v biotehniki, pri laboratorijskih vajah pa eksperimentalno osvajanje znanj osnov prevoda toplote, konvekcije z in brez fazne preobrazbe in sevanja, prenosnikov toplote ter uporaba infrardeče termografije.

5. Temeljni študijski viri (v primeru knjig in monografij so študijski vir le izbrana poglavja iz njih):

- Incropera F.P., DeWitt P.D., Bergman, T.L, Lavine, A.S., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Sixth Edition, John Wiley and Sons, New York, 2007.
- Gašperšič B., Prenos toplote, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2001.
- Baehr H.D., Stephan K., Heat and Mass Transfer, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998.
- Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A Heat Transfer Textbook, Third Edition, Phlogison Press, Cambridge, Massachusetts, 2003.

6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, konzultacije, laboratorijsko in terensko delo.

7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Seminar in ustni zagovor seminarja.

8. Reference izvajalcev predmeta:

Golobič Iztok

1. GOLOBIČ, Iztok, PAVLOVIČ, Erik, HARDENBERG, Joachim, BERRY, M., NELSON, R.A., KENNING, D.B.R., SMITH, L.A. Comparison of a mechanistic model for nucleate boiling with experimental spatio-temporal data. *Chem. eng. res. des.*, 2004.
2. GOLOBIČ, Iztok, PETKOVŠEK, Jure, BAŠELJ, Matej, PAPEŽ, Andrej, KENNING, D.B.R. Experimental determination of transient wall temperature distributions close to growing vapor bubbles. *Heat mass transf.*, 2007.
3. FERJANČIČ, Klemen, RAJŠELJ, Dominik, GOLOBIČ, Iztok. Enhanced pool boiling CHF in FC-72 from a predmetated porous layer coating. *J. enhanc. heat transf.*, 2007.