

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Toplotni procesi in tehnologije
Course title: Thermal processes and technologies

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi – prva stopnja	Tehnologije in sistemi	tretji	peti
Technologies and systems – 1st cycle	Technologies and systems	third	fifth

Vrsta predmeta / Course type modularni/modular

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 00304

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30		30	70	6

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Viktor Grilc

Jeziki / Languages:
Predavanja / Lectures: slovenski/slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski/slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: **Prerequisites:**

- vpis v tretji letnik študija,
- znanje vsaj enega tujega jezika (angleščina),
- študent(ka) naj pripravi vsaj eno seminarsko nalogo, ki jo predstavi pred občinstvom (študenti, profesorji).

Vsebina:

- Zakoni ohranitve mase in energije; stacionarni in nestacionarni procesi.
- Osnove termodinamike zmesi: parni tlak, fazna ravnotežja, zmesi idealnih plinov, Daltonov zakon, vlažen zrak, realni plini in pare, osnovni procesi v h-x diagramu.
- Osnovne termodinamske relacije, Helmholtzova in Gibbsova prosta energija, Maxwellove enačbe, enačbe stanja za čiste snovi, kemijski potencial, fugativnost, Gibbs Duehmova enačba, Raultov zakon.
- Lewis Randalov zakon, kemijsko ravnotežje, Henryev zakon, fazna ravnotežja neidealnih sistemov, določena iz presežne entalpije ali iz enačb stanja.
- Toplotno procesno inženirstvo; termodifuzijske operacije. Ravnotežna destilacija: šaržna in kontinuirana destilacija. Rektifikacija: princip večstopenjskega kontakta, določanje števila idealnih podov, refluksno razmerje, raba energije; naprave in procesi.
- Uparjanje: fazno ravnotežje, dvig temperature vrenja, enostopenjski in večstopenjski uparjalniki, rekompresija pare; naprave in procesi.
- Absorpcija: absorpcijsko ravnotežje, fizikalna in kemijska absorpcija; naprave in procesi. Adsorpcija: sorpcijsko ravnotežje, sorpcijska toplota; naprave in procesi.
- Kristalizacija: fazno ravnotežje, kristalizacija z uparjanjem, s hlajenjem in z vakuumiranjem, masna in entalpijska bilanca, naprave in procesi.
- Sušenje: temperatura suhega in mokrega temometra, entalpijsko koncentracijski diagram, Molierov h-x diagram, kinetika sušenja, sušenje farmacevtskih produktov in liofilizacija; naprave in procesi.
- Ekstrakcija: ravnotežje tekoče-tekoče,

Content (Syllabus outline):

--

izračun termodinamskega ravnotežja pri protismernem in istosmernem poteku ekstrakcije, topila, kemijski ekstraktanti; naprave in procesi.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Welty, J., Wicks, C. E., Rorrer, G. L., Wilson, R. E. (2008) *Fundamentals Of Momentum, Heat And Mass Transfer, 5th Edition*. New York: Wiley.

Schwister, K. (2000) *Taschenbuch der Verfahrenstechnik*. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig Carl Hanser Verlag.

Grossmann, P. F., Widmer, H. Sinn (1997) *Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. 3 Auflage*. Berlin: De Gruyter.

Seader, J. D., Henley, E. J. (1998) *Separation process principles*. New York: John Wiley and Sons.

Vogel, G. H. (2005) *Process Development*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.

Perry, H. R., Green Don, W. (2007) *Perry's Chemical Engineer's Eandbook. Eight edition*. New York: McGraw-Hill.

Koloini, T. (1999) *Prenos toplote in snovi*. Ljubljana: Založba FKKT.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- sposobnost obvladovanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov,
- sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,
- sposobnost obvladovanja razvoja in napredka,
- kooperativnost, usposobljenost za timsko delo,
- sposobnost razumevanja in uporabe sodobnih teorij s področja tehniških, tehnoloških in naravoslovnih ved,
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanja,
- sposobnost reševanja konkretnih delovnih problemov na področju tehnologij in sistemov z uporabo standardnih strokovnih metod in postopkov.

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

tudent/šudentka:

- spozna in doume pomen procesnih naprav in predvsem pomen kompleksnega dogajanja v njih,
- pridobi znanje o osnovnih procesnih tehnologijah,
- spoznava in doumeva odnose med osnovnimi in aplikativnimi raziskavami, njihovo medsebojno prepletenost in povezanost znanosti s sodobno tehniko in visokimi tehnologijami.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja z aktivno udeležbo študentov* (razlaga, diskusija, problematika, razvijanje ustvarjalnosti),
- *seminarske naloge in vaje*, vezane na problematiko okoljskih tehnologij,
- uvajanje samostojnosti razmišljanja in osebnega ukrepanja pri širokem izboru ustvarjalnega in inovativnega dela,
- *priprava študij možnostni* (Feasibility Studies) za posamezne tehnološke rešitve,
- *razumevanje izbranih tehnologij in tehnoloških shem* (Flow-Sheet),
- *seznanjenje z nekatero tehnološko opremo, stroji, aparati, merilnimi instrumenti*,
- *uporaba spletnih virov* in seznanjanje s široko strokovno in družbeno literaturo ter praktično uporabo dosegljive dokumentacije (knjig, revij, arhivov itd.),
- *strokovne ekskurzije* in ogledi izbranih in pomembnih tehnoloških naprav in procesov.

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): <ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • ustni izpit • projektno in seminarsko delo Ocenjevalna lestvica: ECTS.	50% ocene 25% ocene 25% ocene	Type (examination, oral, coursework, project):

Reference nosilca / Lecturer's references:

prof. dr. Viktor Grilc: delna bibliografija nosilca je na COBISS-u.

