

RTU studiju kurss "Siltumapmaiņas aparātu speckurss"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0244
Nosaukums	Siltumapmaiņas aparātu speckurss
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sigurds Jaundālders - Doktors, Pasniedzējs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ietvaros tiek apskatītas mūsdienīgas siltuma pārejas intensifikācijas tehnoloģijas. Studenti apgūst padziļinātas zināšanas speciālo siltummaiņu konstrukcijās un to projektēšanas un ražošanas tehnoloģiju īpatnībās.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis sniegt padziļinātas zināšanas par dažādu specifisku siltuma un masas apmaiņas aparātu izmantošanas īpatnībām dažādās tehnoloģijās, pilnveidojot kritisku un radošo domāšanu un argumentēšanas prasmes. Studiju kursa uzdevumi ir: pilnveidot prasmes tehnoloģisko risinājumu, shēmu un siltummaiņu efektivitātes izvērtēšanā; sniegt zināšanas par siltumapmaiņas aparātu ražošanas procesiem un mūsdienīgām tehnoloģijām, pilnveidojot ražošanas procesa organizēšanas un izmaksu noteikšanas prasmes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Praktisko un aprēķina darbu izpilde, izmantojot speciālo literatūru un programmnodrošinājumu. Studenti patstāvīgi izstrādā projekta darbu, kurā tiek ar aprēķiniem pamatota dotā siltumapmaiņas aparāta izstrāde, izmantošana un iekļauts tā ražošanas tehnoloģijas raksturojums. Mājasdarbs paredz triju dažādu uzdotā tehnoloģisko procesu siltumapmaiņas aparātu siltumtehnisko aprēķinu un konstrukcijas izveidi.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Hesselgreaves J.E.. Compact Heat Exchangers. Selection, Design and Operation / Pergamon Press, 2001, 416 p. Nagla, Jānis,. Siltumtehniskie aprēķini piemēros : [mācību līdzeklis augstskolu tehnisko specialitāšu studentiem] / J. Nagla, P. Saveljevs, A. Cars. Rīga : Zvaigzne, 1982., 309, [1] lpp. : il. ; 22 cm + piel. (1 ats. saloc. lp. diagr.) Bekmanis I. . Siltumizmantotā iekārtas / RTU TMF, SES katedra, 2006, 53 lpp. Papildu. / Additional: Compact heat exchangers for energy transfer intensification : low grade heat and fouling mitigation / Jiří Jaromír Klemes ... [et al.]. Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015., xviii, 354 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm. Ranganayakulu, C.. Compact heat exchangers : analysis, design and optimization using FEM and CFD approach / By C. Ranganayakulu, K. N. Seetharamu., xv, 527 lpp. : ilustrācijas ; 25 cm. Osipovs, Leonīds,. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesu un aparāti : mācību grāmata LR augstskolas ķīmijas un inženiertehnologu specialitāšu studentiem / L. Osipovs. Rīga : Zvaigzne, 1991., 679, [1] lpp. : il. Baukal Ch., Jr. . Industrial Combustion Handbook. CRC Press, 2003, 808 p. Kovaļenko Leonid Maksimovič. Teploobmenniki s intensifikacij teplootdači Moskva: Energoatomizdat, 1985., 238 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Siltumapmaiņa, hidro- un gāzu dinamikas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Siltumapmaiņas aparātu klasifikācija un konstrukcijas, pielietošana dažādās tehnoloģijās.	2	2	2	2
Siltumapmaiņas aparātu un siltumatdeves intensitātes paaugstināšanas veidi.	4	4	4	4
Rekuperatīvie siltumapmaiņas aparāti.	6	8	4	12
Reģeneratīvie siltumapmaiņas aparāti.	4	6	4	6
Siltuma caurules. Organiskie siltumnesēji. Nanošķidrums.	6	6	4	10
Iztvaices aparāti. Destilācijas un rektifikācijas iekārtas.	6	6	4	8
Saplūdes tipa siltuma – masas siltumapmaiņas aparāti.	6	6	4	8
Siltumapmaiņas aparāti žāvēšanas tehnoloģijās. Siltuma utilizācija.	6	6	4	10
Siltumapmaiņas aparātu izstrādes un ražošanas tehnoloģijas un programmnodrošinājums. Matemātiskās un 3D modelēšanas tehnoloģiju izmantošana iekārtu projektēšanā.	8	12	4	16
Laboratorijas darbi.	4	8	2	4
Konsultācija.	2	0	2	0
Eksāmens.	2	0	2	0
Kopā:	56	64	40	80

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izskaidrot un analizēt siltumtehniskajās, enerģētiskajās un ķīmijas tehnoloģiju iekārtās notiekošo siltuma un masas apmaiņas procesu fizikālo būtību un likumsakarības.	Pārbaudes veidi: patstāvīgā aprēķinu darba veikšana, diskusijas, eksāmens Kritēriji: spēj izskaidrot siltuma un masas apmaiņas iekārtu darbības principus un uzbūvi.
Spēj noteikt un izvērtēt būvkonstrukcijās, siltummaiņos un citās tehnoloģiskajās iekārtās notiekošos siltumpārejas procesus.	Pārbaudes veidi: mājas aprēķina darbs, laboratorijas darbu veikšana un atskaites sagatavošana. Kritēriji: spēj izskaidrot procesus un parādības siltumtehniskajās iekārtās un atdalītajās konstrukcijās, analizēt un pamatot to tipus un to izvēli.
Spēj izstrādāt optimālo siltumapmaiņas intensifikācijas risinājumu un sniegt priekšlikumus siltummaiņa konstrukcijas uzlabošanai.	Pārbaudes veidi: mājasdarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj veikt rekuperatīvo un reģeneratīvo siltummaiņu projektēšanas un pārbaudes aprēķinus. Augstākam vērtējumam papildus veic projektēšanu, izmantojot specializētas datorprogrammas.
Spēj noteikt un izvēlēties siltummaiņa ražošanas tehnoloģijas sastāvdaļas un nepieciešamos resursus ražošanas procesa organizēšanai.	Pārbaudes veidi: projekta darbs. Kritēriji: pamatoti izvēlēties atbilstošus siltummaiņa konstrukcijas īpatnībām ražošanas posmus, to tehnoloģiskās iekārtas. Augstākam vērtējumam sniedz priekšlikumus ražošanas organizācijas procesa uzlabojumiem un/vai nosaka iekārtas ražošanas procesa izmaksas.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie un patstāvīgie mājas darbi	30
Laboratorijas darbi un atskaites	10
Projekta darbs	30
Projekta darba prezentācija/eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	32.0	16.0	0.0		*				