

## RTU studiju kurss "Siltumapmaiņa"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	BM0213
Nosaukums	Siltumapmaiņa
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Sigurds Jaundālders - Doktors, Docētājs
Mācībspēks	Dmitrijs Rusovs - Doktors, Asociētais profesors Sergejs Smirnovs - Doktors, Viespētnieks Aleksandrs Soročins - Lektors Ainārs Cars - Docents (praktiskais) Sergejs Zaharovs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā apskatīti siltuma izplatīšanās veidi dabā un tehnoloģiskajās iekārtās. Studiju kursa ietvaros studenti iegūst pamatus fundamentālās siltumapmaiņas teorijas jautājumos un tās praktiskajā lietošanā, veicot aprēķinus dažādu tehnoloģisko iekārtu elementiem un pētot siltumapmaiņas procesus laboratorijā. Studiju kurss veicina analītiskās domāšanas attīstību inženiertehnisko aprēķinu veikšanā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt izpratni par balstītu uz praktiskā lietojuma siltumapmaiņas teoriju. Studiju kursa uzdevumi: sniegt pamatzināšanas par siltumapmaiņas veidiem, procesiem un to aprēķināšanas metodēm; sniegt prasmes veikt siltuma un masas apmaiņas procesu analīzi dabā un dažādās tehnoloģiskajās ierīcēs, kā arī lietot reālu procesu aprēķinu algoritmus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ar speciālo literatūru, mājasdarbu un kursa aprēķina darba savlaicīga un kvalitatīva izpildīšana. Patstāvīgais darbs ar interneta avotiem un aprēķinu programmatūru siltuma un masas apmaiņas procesu analīzē tehnoloģiskajās iekārtās un dabā. Patstāvīga siltuma vadīšanas, konvekcijas, starošanas aprēķinu un siltumapmaiņas aparāta termisko aprēķinu veikšana. Laboratorijas darbu datu apkopošana un atskaites sagatavošana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Cengel Y. Heat Transfer: A Practical Approach. McGraw Hill, 2004, 908 p. 2. Nagla J., Savelļevs P., Turlajs D. Siltumenerģētikas teorētiskie pamati. Rīga, RTU, 2008, 194 lpp. 3. Nagla J., Savelļevs P., Ciemiņš R. Siltumtehnikas pamati. Rīga. "Zvaigzne", 1981.-356 lpp. 4. Nagla J., Savelļevs P., Cars A. Siltumtehnikas aprēķini piemēros. Rīga, "Zvaigzne", 1982.-130 lpp. 5. Laboratorijas darbu apraksti. TMF SES katedra, 2007 – 2020. g. Papildu/Additional: 6. Lienhard J.H., IY, Lienhard J.H., Y. A Heat Transfer Textbook, Phlogiston Press, 2006, 760 p. <a href="http://web.mit.edu/lienhard/www/ahht.html">http://web.mit.edu/lienhard/www/ahht.html</a> 7. Incropera F.P., De Witt D.P. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. New York, 1996, 886p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, tehniskā termodinamika.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Siltumapmaiņas fizikālā būtība un pamatveidi. Temperatūras lauks, gradients.	2	2	2	2
Siltumvadīšanas diferenciālvienādojums. Furjē likums. Sākuma un vienoizmīguma nosacījumi.	4	2	4	4
Siltumvadīšana stacionārā režīmā vienkārtas un daudzkārtu plāksnēs. Siltuma pāreja.	6	6	4	8
Siltumvadīšana cilindriskas caurules sienā. Siltumvadīšana nestacionārā režīmā un daudzdimensiju telpā.	4	6	4	6
Fizikālo procesu līdzība. Līdzības teorija un kritēriji. Dimensiju analīze.	4	4	4	6
Siltuma konvekcijas diferenciālvienādojumi. Robežslānis.	4	4	2	6
Siltumatdeve brīvajā un piespiedu konvekcijā. Konvekcija caurulēs un to kūļos.	6	6	4	8
Siltumatdeve šķidrums vārišanās un kondensācijas apstākļos.	6	6	4	8
Siltuma un masas pāreja. Iztaikošana, kaltēšanas procesi.	4	4	2	6
Siltuma starošanas likumi. Starošanas siltumapmaiņa starp priekšmetiem. Starošana gāzēs.	4	4	4	6
Kompleksā siltumapmaiņa. Siltumpārejas intensificēšana. Siltumapmaiņas aparātu termiskie aprēķini.	8	6	6	6
Laboratorijas darbi.	8	6	4	6
Konkultācija.	2	0	2	0
Eksāmens.	2	0	2	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	<b>72</b>

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izskaidrot un analizēt dabā notiekošo siltuma un masas apmaiņas procesu fizikālo būtību un likumsakarības.	Pārbaudes veidi un metodes: praktiskie un laboratorijas darbi, mājasdarbi, pārrunas un eksāmens. Kritēriji: spēja veikt siltuma vadīšanas, konvekcijas un starošanas procesu analīzi, aprēķinus un dot to skaidrojumu, tiek ņemta vērā darbu izpildes kvalitāte un savlaicīga nodošana.
Spēj veikt siltumapmaiņas un siltumtehnikos aprēķinus.	Pārbaudes veidi un metodes: praktiskie un mājas aprēķinu darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj veikt siltumtehnikos aprēķinus, izmantojot materiālu un vielu īpašību rokasgrāmatas, tabulas u.c. tehnisko literatūru, kā arī specializēto programnodrošinājumu datu iegūšanai.
Spēj izskaidrot un pamatot būvkonstrukcijās, siltummaiņos un citās tehnoloģiskajās iekārtās notiekošos siltumpārejas procesus.	Pārbaudes veidi un metodes: praktiskie un laboratorijas darbi, mājasdarbi, pārrunas un eksāmens. Kritēriji: spēja izskaidrot būvkonstrukciju un siltumenerģētisko iekārtu pamatprincipus, praktisko aprēķinu veikšana, analizēt un interpretēt laboratorijas darbu rezultātus.
Spēj izvēlēties optimālo siltummaiņu tipu un parametrus, prasme noteikt siltuma zudumus reālās konstrukcijās.	Pārbaudes veidi un metodes: aprēķinu darbu analīze, reālo situāciju analīze un to pārrunāšana, eksāmens. Kritēriji: spēja izskaidrot aprēķinu rezultātus un argumentēti pamatot viedokli, gala vērtējums atbilstoši pareizi izpildīto uzdevumu skaitam un sniegtām atbildēm uz jautājumiem.

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Situāciju analīze un diskusijas	10
Praktiskie darbi un mājasdarbi	40
Laboratorijas darbi un atskaites	20
Eksāmens	30
Kopā:	100

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	40.0	10.0	10.0		*	