

RTU studiju kurss "Robežslāņa teorija"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0001
Nosaukums	Robežslāņa teorija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sigurds Jaundālders - Doktors, Vecākais laborants
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti, 4.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss paredzēts padziļinātai siltuma un masas apmaiņas teorijas, plūsmas mehānikas un aerodinamikas teorijas un praktisko pielietojumu apguvei. Īpaša uzmanība veltīta konvektīvajai siltumapmaiņai un ar to saistītajām parādībām plūsmas mehānikā. Studiju kursā tiek aplūkots robežslāņa novērtējums un empīriskās sakarības, kā arī analītiskās un skaitliskās vienādojumu risināšanas metodes, modelēšana un empīriskās metodes siltumapmaiņas un plūsmas mehānikas pētījumos. Studiju kursa apguves laikā tiek pilnveidotas inženiertehnisko aprēķinu un analīzes prasmes, izmantojot zinātnisko un tehnisko literatūru.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt padziļinātās zināšanas siltuma un masas teorijā un tās praktisko nozīmi. Studiju kursa uzdevumi ir aplūkot robežslāņa teorijas galvenos jautājumus un attīstīt prasmes izmantot empīriskās sakarības siltumapmaiņas un plūsmas mehānikas aprēķinu veikšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar specializēto zinātnisko un tehnisko literatūru. Praktisko darbu un patstāvīgo aprēķinu darbu veikšana. Referāta (5000 zīmes) sagatavošana par robežslāņa teorijas lietojumu siltumapmaiņas un hidro- un gāzu dinamikas aprēķinos tehnoloģiskajos procesos un iekārtās.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Lienhard, John H., A heat transfer textbook / John H. Lienhard, IV., John H. Lienhard, V., xi, 771 lpp. ; ilustrācijas ; 24 cm Schlichting H, Gersten G. . Boundary Layer Theory, 8-th Revised and Enlarged Edition / Heidelberg, Germany, Springer, 2000. Tavoullaris, Stavros.. Measurement in fluid mechanics / Stavros Tavoullaris. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, c2005., xiii, 354 lpp. : il. Ķirsis, Teodors,. Fluidu mehānika / T. Ķirsis, P. Lielpēters. Rīga : [b.i.] 1999 (Rīga : SIA "Apgāds Jāņa sēta"), 83, [1] lpp. : il. ; 30 cm. Grivcovs, V.. Robežslāņa teorija / RTU TMF SES katedra, ESF projekts, 2006, 25 lpp. Laboratorijas darbu apraksti / TMF SES katedra, 2007 – 2010. g. Papildu. / Additional: Isačenko Viktor Pavlovič. Teploperedāča:[učebnik dļa teploenergetičeskix specialnostej vuzov] Moskva: Energoizdat, 1981., 416 lpp. Žikauskas Aļģirdas Aļfonsovič. Konvektivkij perenos v teploobmennikax A.A.Žikauskas, 471, [1] lpp; ilustrācijas, tabulas
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizikas, termodinamikas, siltumapmaiņas un hidro- un gāzu dinamikas pamati lietošanas līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Siltumapmaiņas teorija. Kompleksā siltumapmaiņa. Siltumapmaiņas intensificēšana. Siltuma un masas apmaiņas iekārtu aprēķini.	6	8	4	10
Līdzības teorija. Dimensiju analīze. Reāli un ideāli šķidrums. Viskoza šķidrums plūsmas galvenie likumi.	6	8	4	10
Robežslāņa teorijas pamatelementi un jēdzieni. Plūsmas dinamikas galvenie vienādojumi. Navjē-Stoksa vienādojumi. Berzes pretestība.	6	8	4	10
Laminārie robežslāņi. Robežslāņa vienādojumi plakana plūsmā. Robežslāņa vienādojumu sastādīšana.	4	10	4	10

Ass simetriski un trīsdimensiju robežslāņi. Simetrisku robežslāņu precīzie un tuvinātie aprēķini un sakarības.	4	10	4	10
Laminārās kustības temperatūras robežslāņi, to īpašības piespiedu un brīvai plūsmai. Robežslāņa vadīšanas veidi. Nestacionārie robežslāņi un to darbības mehānismi.	6	10	4	10
Laminārās plūsmas stabilitātes teorijas pamati, pārejas režīma plūsmas. Pirmās un otrās turbulences veidošanās. Laminārā robežslāņa pārejas plūsmu ietekmējošie faktori.	6	8	4	10
Turbulento plūsmu pamatelementi. Robežslāņa stabilitāte. Ātruma turbulento pulsāciju mērījumi. Aerodinamiskās caurules.	8	14	4	18
Turbulentās plūsmas dažādos kanālos. Turbulento robežslāņu veidi, to īpatnības un raksturlielumi. Brīvā turbulence. Saspiežamas plūsmas turbulētie robežslāņi.	8	14	4	18
Profīla pretestības noteikšanas metodes. Bētsa un Džonsa eksperimentālās metodes. Enerģijas zudumi lāpstīņu režģī.	4	6	4	6
Konsultācija.	4	0	6	0
Eksāmens.	2	0	2	0
Kopā:	64	96	48	112

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj atrast un apkopot informāciju par jaunākiem pētījumiem saistītā tematiskā jomā.	Pārbaudes veidi un metodes: darbs ar zinātnisko literatūru, referāts, diskusijas. Kritēriji: students izmanto atbilstošus informācijas avotus, atbilstoši prasībām noformē atsauces, formulē savu viedokli, pamatojoties uz zinātnieku pētījumiem un atzinumiem
Spēj izskaidrot un analizēt dabā un tehnoloģiskajās iekārtās notiekošos siltumapmaiņas un hidro- un aerodinamisko procesu fizikālo būtību un likumsakarības, izmantojot robežslāņa teorijas terminus un pamatlikumus.	Pārbaudes veidi un metodes: praktiskie darbi auditorijā, mājas aprēķinu darbi, diskusijas, referāta sagatavošana un prezentācija, eksāmens. Kritēriji: students skaidro procesu likumsakarības, izmanto robežslāņa teorijas jēdzienus un pamatlikumus reālu procesu un objektu analīzei.
Spēj patstāvīgi veikt siltumtehnikos un plūsmas mehānikas aprēķinus objektiem un iekārtām, kurās starp viskozām plūsmām notiek konvektīvā siltumapmaiņa.	Pārbaudes veidi un metodes: praktiskie darbi auditorijā, mājas aprēķinu darbi, diskusijas, referāta sagatavošana un prezentācija, eksāmens. Kritēriji: students veic siltumtehnikos un plūsmas mehānikas aprēķinus.
Spēj analizēt eksperimentālās metodes un datormodelēšanas iespējas robežslāņa pētījumos.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, diskusijas, referāts, eksāmens. Kritēriji: apkopo un salīdzina divas pētījumu eksperimentālās vai datormodelēšanas metodes. Izstrādā referātu ar zinātniskā pētījuma elementiem. Augstākam vērtējumam: analizē vairākas jaunākās metodes vai tehnoloģijas.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Darbs ar zinātnisko literatūru un referāta noformējums	20
Praktiskie un mājasdarbi	30
Referāts/Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	48.0	16.0	0.0		*			*	