

RTU studiju kurss "Tehniskā termodinamika un siltumapmaiņa"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0053
Nosaukums	Tehniskā termodinamika un siltumapmaiņa
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Dmitrijs Rusovs - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Ainārs Cars - Docents (praktiskais) Aleksandrs Soročins - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss apskata siltuma procesus dabā un tehniskajās iekārtās. Studiju kursa ietvaros studenti apgūst pamatzināšanas fundamentālos termodinamikas likumos un siltumapmaiņas teorijā, iegūstot pamata prasmes to praktiskajā lietošanā: tiek veikti aprēķini gāzu un tvaiku maisījumu un siltumapmaiņas procesu parametru noteikšanai. Studiju kursa ietvaros studenti iegūst prasmes darboties ar gaisa mitruma un ūdens tvaiku diagrammām un izmantot specializēto vielu siltumfizikālo īpašību un termodinamisko ciklu darba punktu noteikšanas programmnodrošinājumu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt pamatzināšanas tehniskajā termodinamikā un siltumapmaiņas teorijā un pamatprasmes to lietošanā. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt siltumtehniko aprēķinu veikšanas prasmes, sniegt izpratni par termodinamikas un siltumapmaiņas pamatjēdzieniem, pamatlikumiem, un attīstīt prasmes analizēt siltumtehnikos procesus, ciklus un iekārtas, kā arī veicināt izpratni par siltumnesēju termodinamiskām un siltumfizikālām īpašībām un prasmes to noteikšanā, t.sk. izmantojot specializēto programmnodrošinājumu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ar speciālo literatūru, praktisko mājas darbu uzdevumu risināšana. Patstāvīgas studijas termodinamikas un siltumapmaiņas likumu un sakarību pielietošanai tehnoloģisko procesu un iekārtu darbības analizē un procesu izzināšanā. Praktisko aprēķinu darbu izpildīšana un atskaišu sagatavošana.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Nagla, Jānis,. Siltumenerģētikas teorētiskie pamati / Jānis Nagla, Pēteris Saveljevs, Daniels Turlajs ; Rīgas Tehniskā universitāte. Transporta un mašīnzinību fakultāte. Siltumenerģētisko sistēmu katedra. Rīga : Rīgas Tehniskā universitāte, 2008., 193, [1] lpp. : il. ; 22 cm. Nagla, Jānis,. Siltumtehnikas pamati : [mācību līdzeklis Latvijas PSR augstskolu tehnisko specialitāšu studentiem] / J. Nagla, P. Saveljevs, R. Ciemiņš. Rīga : Zvaigzne, 1981., 355, [1] lpp. : il. ; 22 cm. Nagla, Jānis,. Siltumtehnikas 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.) Çengel, Yunus A.. Heat transfer : a practical approach /Yunus A. Çengel. Boston [etc.] : McGraw-Hill, 2004., XXV, 908 lpp. : il.+ 1 CD-ROM. Papildu. / Additional: Lienhard, John H.,. A heat transfer textbook / John H. Lienhard, IV., John H. Lienhard, V., xi, 771 lpp. ; ilustrācijas ; 24 cm Çengel, Yunus A.. Thermodynamics : an engineering approach /Yunus A. Çengel, Michael A. Boles ; adapted by Mehmet Kanoğlu. New York, NY : McGraw-Hill, 2015., xxvi, 954 lpp. : ilustrācijas.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Termodinamiskās sistēmas. Darba ķermeņi. Termodinamiskie parametri. Gāzu īpatnējā siltumietilpība.	4	2	0	0
Ideālo gāzu likumi. Ideālo un reālo gāzu stāvokļa vienādojumi. Gāzu maisījumi.	4	6	0	0
Pirmais termodinamikas likums. Termodinamiskie pamatprocesi un cikli. Otrais termodinamikas likums.	4	4	0	0
Reālās gāzes. Ūdens tvaiks. Tabulas un diagrammas.	4	4	0	0
Tvaika – gāzu maisījumi. Mitrš gaiss, h-d (I-x) diagrammas. Ideālais žāvēšanas cikls.	4	4	0	0
Termodinamikas diferenciālvienādojumi. Ķīmisko reakciju termodinamikas elementi.	4	2	0	0
Gāzu un tvaiku izplūde. Droselēšana. Spraustas, difuzori, gāzu turbīnas. Termisko dzinēju gāzu cikli.	4	4	0	0
Tvaika enerģētiskās iekārtas un to cikli. Koģenerācija. Termofikācija. Aukstuma iekārtu cikli. Siltuma sūkņi.	4	4	0	0
Siltumapmaiņas fizikālā būtība un pamatveidi. Furjē likums, siltumvadīšanas diferenciālvienādojums.	2	2	0	0

Siltumvadīšana stacionārā režīmā plāksnēs un cilindriskās caurules sienā. Siltuma pāreja.	4	4	0	0
Fizikālo procesu līdzība. Līdzības teorija un kritēriji. Dimensiju analīze.	4	2	0	0
Siltuma konvekcijas diferenciālvienādojumi. Robežslānis.	2	0	0	0
Siltumatdeve brīvajā un piespiedu konvekcijā. Konvekcija caurulēs un to kūļos.	4	4	0	0
Siltumatdeve šķidrumu vārīšanās un kondensācijas apstākļos. Siltuma un masas pāreja.	4	4	0	0
Siltuma starošanas likumi. Starošanas siltumapmaiņa starp priekšmetiem. Starošana gāzēs.	4	2	0	0
Kompleksā siltumapmaiņa. Siltumpārejas intensificēšana. Siltumapmaiņas aparātu termiskie aprēķini.	2	4	0	0
Laboratorijas darbi.	2	4	0	0
Konsultācija.	2	0	0	0
Eksāmens.	2	0	0	0
Kopā:	64	56	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izskaidrot un analizēt dabā un tehnoloģiskajās iekārtās notiekošo termodinamisko un siltumapmaiņas procesu fizikālo būtību un likumsakarības.	Pārbaudes veids un metodes: praktiskie darbi, mājasdarbi, pārrunas, eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot termodinamisko sistēmu, siltumapmaiņas procesu un siltumizmantojošo iekārtu parametrus, procesus un ciklus. Prot izmantot izziņas avotus, siltumapmaiņas un termodinamikas pamatlikumus.
Spēj izmantot darba vielu siltumfizikālo īpašību diagrammas.	Pārbaudes veids un metodes: praktiskie darbi auditorijā un mājasdarbi. Kritēriji: spēj noteikt gāzu maisījumu, tvaika un gaisa mitruma darba punktu siltumfizikālas īpašības un termodinamisko ciklu darba punktus pēc tabulām, diagrammām un izmantojot specializēto programmnodrošinājumu.
Spēj izskaidrot un pamatot termodinamiskos procesus un siltuma un masas apmaiņu termiskajos dzinējos, enerģētiskajās iekārtās elektroenerģijas un siltuma ražošanai, aukstumiekārtās un siltuma sūkņos.	Pārbaudes veids un metodes: praktiskie un laboratorijas darbi, mājas aprēķina darbi, pārrunas, eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot pamatprincipus un veikt praktiskos aprēķinus.
Spēj aprēķināt un novērtēt termisko dzinēju, tehnoloģisko iekārtu, siltumizolācijas un būvkonstrukciju efektivitāti no termodinamikas un siltumapmaiņas teorijas viedokļa.	Pārbaudes veids un metodes: praktiskie darbi auditorijā, mājasdarbi, pārrunas, eksāmens. Kritēriji: spēj izprast, rēķināt un izskaidrot termodinamiskos, siltuma un masas apmaiņas principus siltumenerģētiskajās iekārtās un procesos. Vērtējumā tiek ņemta vērā izpildīto darbu kvalitāte.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Aktivitāte nodarbībās un izpildīto patstāvīgo darbu kvalitāte	20
Praktiskie un mājasdarbi	30
Laboratorijas darbi	10
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	40.0	20.0	0.0		*	