

RTU studiju kurss "Saldētavu iekārtas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0083
Nosaukums	Saldētavu iekārtas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Dmitrijs Rusovs - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Ainārs Cars - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss aptver aukstuma aģentu un aukstuma nesēju īpatnības un saldētavu iekārtu klasifikāciju, to lietojuma un ekspluatācijas praktiskos aspektus. Ir apskatīti kompresoru, iztvaicētāju, kondensatoru aprēķini. Studiju kursā izklāstītas iekārtu izvēles metodes: gāzes un tvaika kompresoru aukstuma iekārtām, alternatīviem dzesēšanas paņēmieniem (absorbcijas, tvaika ežekcijas, termoelektriskās dzesēšanas). Studiju kursa saturā iekļautas nodarbības ar saldētavu iekārtu aprēķinu esošo programmnodrošinājumu https://www.ipu.dk/products/coolpack/ un iekārtu izvēles programmnodrošinājumu https://www.bitzer.de/websoftware/ . Studiju kursa ietvaros iekārtu izvēle tiek aplūkota arī no energoefektivitātes un vides aizsardzības skatu punktiem, pievēršot uzmanību jomai saistošo specifisko normatīvo aktu un standartu prasībām.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt izpratni par galvenajiem saldētavu iekārtu tipiem, aukstuma aģentu un aukstuma nesēju īpatnībām un teorētisko zināšanu praktiskā lietojuma prasmes. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Attīstīt prasmes izvēlēties saldētavas iekārtu (kompresoru, iztvaicētāju, kondensatoru) ar piemeklēšanas programmnodrošinājumu (https://www.bitzer.de/websoftware/ un citām) un novērtēt tās caur dzīves ciklu analīzi un ekodizaina prasībām. 2. Sniegt studentiem izpratni par aukstuma aģentu izvēles principiem un savstarpējam atšķirībām, kā arī to normatīvo regulējumu. 3. Attīstīt iemaņas uzdotās problēmas risināšanā, rezultātu pamatojuma sniegšanā, procesu un iekārtu aprēķinu ar esošo programmnodrošinājumu https://www.ipu.dk/products/coolpack/ .
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Uzdevumu risināšana un atskaites, t.sk. grafīku, sagatavošana. Datorprogrammas (procesu un iekārtu analīzē) https://www.ipu.dk/products/coolpack/ un https://www.bitzer.de/websoftware/ (saldētavas iekārtu piemeklēšana) apgūšana. Datu apkopošana par iekārtām un materiāliem to salīdzinājuma un izvēles veikšanai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. I.Reinikovs, E.Jurēvics. Aukstumtehnika. Rīga: „Zvaigzne”, 1972. 2. J.Nagla, P.Saveljevs, R.Ciemiņš. Siltumtehnikas pamati. R. „Zvaigzne”. 1981. 3. J.Nagla, P.Saveljevs, A.Cars. Siltumtehniskie aprēķini piemēros. R. „Zvaigzne”. 310 lpp. Papildu/Additional: 4. I. Dincer, Refrigeration systems and applications. 3rd Edition., John Wiley & Sons Ltd., 2017, 752 p. 5. Y.Cengel. Heat Transfer Heat Transfer: A Practical Approach., Mac Graw Hill, 2004. 908 p. 6. C.Johnson. heating, Ventilation, and Air Conditioning. A Residential and Light Commercial Text & Lab Book. New York: Thomson Delmar Learning, 2006. - 880 p. 7. C.Langley. Refrigeration. Principles, Practices and Performance. New York: Thomson Delmar Learning, 2008. - 415 p. 8. H.Herr. Tabellenbuch. Waerme, Kaelte, Klima. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2007. – 495 S. 9. Recknagel, Sprenger, Hönnmann. „Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik”. München, Wien, 1987. 10. Refrigeration. Handbook. SI Edition, Atlanta: ASHRAE, 2014. - 314 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Termodinamika. Siltumapmaiņa.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Aukstumtehnikas nozīme tautsaimniecībā un Zaļā kursa mērķu sasniegšanā. Ekodizaina un vides aizsardzības prasības.	4	2	2	4
Aukstuma iegūšanas un izmantošanas veidi.	4	4	2	6
Aukstumtehnikas teorētiskie pamati.	2	2	2	2
Aukstuma aģenti un aukstuma nesēji. Normatīvais regulējums siltumniecēfakta gāzēm un prasības personālam un valdītājiem.	6	4	4	6
Vienpakāpes un daudzpakāpes tvaika kompresoru cikla aprēķins. Stundas darbs Nr. 1: Aukstuma aģentu izvēle ar datora programmām.	4	6	4	6
Aukstuma iekārtu kompresori, to izvēle, jaudas aprēķins.	4	4	2	6
Vairākpakāpju aukstuma mašīnas. Laboratorijas darbs “Vienpakāpes tvaika kompresoru cikls”.	4	6	2	8

Aukstumapgādes sistēmu siltummaiņi, to aprēķins un izvēle. Stundas darbs Nr.2: Aukstumapgādes sistēmu siltummaiņu aprēķins.	4	6	2	8
Absorbcijas aukstuma iekārtas.	2	2	2	2
Tvaika ežekcijas un gāzes aukstuma iekārtas.	4	4	2	6
Termoelektriskā dzesēšana. Aukstuma akumulācijas tehnoloģiju attīstība.	2	2	2	2
Saldētavu un auksto telpu veidi un pielietojums.	4	4	2	6
Saldētavu shēmas, elementi, konstrukcijas.	2	2	2	2
Saldētavu tilpuma un laukuma aprēķins.	4	4	2	6
Siltuma pieplūdes avoti un aukstuma zudumu noteikšana.	2	2	2	2
Saldētavas kompresoru un citu iekārtu izvēle. Stundas darbs Nr.3: Kompresoru piemeklēšana ar datora programmām.	4	6	2	8
Konsultācija.	2	0	2	0
Eksāmens	2	0	2	0
Kopā:	60	60	40	80

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izvēlēties apgrieztu termodinamikas ciklu un aukstuma aģentu noteikta temperatūras režīma iegūšanai un uzturēšanai, kā arī noteikt atbilstošus sistēmu darba vielu īpašības un termodinamiskos raksturlielumus.	Pārbaudes veidi: stundas darbs Nr.2, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēj atrast, aprēķināt un novērtēt saldēšanas cikla parametrus, noteikt aukstuma jaudu, izvēlēties atbilstošu aukstumapgādes sistēmas posmam darba vielu un noteikt tā termodinamiskos parametrus.
Spēj izmantot jomai saistīto normatīvo aktu, standartu un iekārtu ražotāju prasības aukstumapgādes sistēmu un to mezglu projektēšanai un aprēķinām.	Pārbaudes veidi: stundas darbs Nr.1, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēj novērtēt aukstumapgādes sistēmas un to mezglu elementu un darba vielu atbilstību normatīvo aktu un standartu prasībām, sniegt montāžas un ekspluatācijas rekomendācijas atbilstoši ražotāju un normatīvo aktu prasībām.
Spēj izvēlēties saldētavas iekārtas, izmantojot izejas parametrus: izmantošanas mērķis, slodze, potenciālie zudumi.	Pārbaudes veidi: laboratorijas un praktiskie darbi, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēj noteikt ar mērījumiem aukstumiekārtas darba parametrus un pamata raksturlielumus, spēj izvēlēties saldētavas iekārtas ar aprēķinu un programnodrošinājuma palīdzību.
Spēj identificēt aukstumiekārtu un sistēmu bojājumus un noteikt to iespējamus cēloņus, kā arī noteikt iekārtu optimālus darba režīmus.	Pārbaudes veidi: stundas darbs Nr.3, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēj atrast un aprēķināt kompresoru, noteikt jaudu, raksturo tipiskus aukstumiekārtu un sistēmu bojājumus, to cēloņus un sekas.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Starppārbaudījumi (stundas darbi) un praktiskie darbi	35
Laboratorijas darbi	20
Eksāmens	45
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	40.0	20.0	0.0		*			*	