

RTU studiju kurss "Siltumapgāde"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM1036
Nosaukums	Siltumapgāde
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Aleksandrs Zajacs - Doktors, Vadošais pētnieks
Mācītspēks	Lana Migla - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz zināšanas par siltumapgādes galvenajiem aspektiem - siltumenerģijas ražošanu, pārvadi un patēriņu. Studiju kursa saturs sniedz izpratni par sekojošiem tematiem: siltumapgādes nozīme un attīstība; aktuālie tiesību akti siltumapgādes jomā; kurināmā veidi un emisiju normas; siltuma avoti; siltuma sistēmas; siltuma patērētāju sistēmas; koģenerācijas procesus priekšrocības; siltuma atgūšanas tehnoloģijas; atjaunojamie enerģijas resursi; tehniski-ekonomiskie aprēķini.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa galvenais mērķis ir pilnveidot studentu teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas par siltumapgādes sistēmām, to darbības principiem, tās ietekmi uz vidi, siltuma ražošanas un patērēšanas veidiem, kā arī siltuma nesējiem. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt izpratni par siltumapgādes struktūru, tehnoloģiskiem procesiem; - attīstīt studenta prasmi analizēt un risināt jautājumus siltumapgādes jomā; - attīstīt spēju veikt tehniski-ekonomiskiem aprēķinus dažādiem siltumenerģētiskajiem procesiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiek organizēts sekojošos veidos: - darbs ar literatūru; - praktiskie darbi, uzdevumu risināšana, - mācību ekskursiju atskaites veicina argumentācijas spējas; - tehniskās dokumentācijas analīze; - tehniski-ekonomiskie aprēķini.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. M. Rubīna, A.Cers "Siltumapgādes optimizācija" – Rīga, 2016.- 205 lpp. 2. M. Rubīna "Siltumapgāde" – Rīga, 2002.- 74 lpp. 3. R. Wiltshire, J. Williams, P. Woods "Technical Guide to District Heating" - BRE Electronic Publications, 2014. - 54 lpp. 4. Kavanaugh, K. Rafferty Geothermal Heating and Cooling: Design of Ground-Source Heat Pump Systems - Amer Society of Heating, 2014. - 420 lpp. 5. J.Bonin Heat pump planning handbook - Abingdon, 2015. - 326 lpp. 6. LSUA Siltumapgāde Latvijā - Latvijas Siltumuzņēmumu asociācija, 2009. - 62 lpp. 7. A.Zajacs, J.Zemītis, R.Bogdanovičs Apkures siltumslodzes aprēķina metodika, 2023. - 33 lpp. 8. Matthew Vasilyev, The Future of District Heating, e-book, 2020 - 123 lpp. Papildu/Additional: 1. P.Šipkovs, M.Rubīna, G.Kaškarova. Siltumapgādē izmantosim vietējo kurināmo - koksnes un citu biomasu. ANO & UNDP/PVF, BOV Vides projekti, Rīga, 2003 - 50 lpp. 2. P.Šipkovs, M.Rubīna, G.Kaškarova. Katlu māju pāreja uz vietējo kurināmo - koksnes un citu biomasu. ANO & UNDP/PVF, BOV Vides projekti, Rīga, 2003 - 57 lpp. 3. Žurnāls "Enerģija un pasaule", 2008-2017. 4. G. Bažbauers, A. Blumberga u.c. "Mazās koģenerācijas stacijas" – Rīga, 2002. 5. Žurnāli: Applied Energy, Energy and Building. 6. Zinātniskie raksti publicēti SCOPUS, EBCS0, Web of Science. Normatīvi: 1. LBN 231-15. Dzīvojamā un publisko ēku apkure un ventilācija. 2. LBN 002-19. Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika. 3. LBN 003-19. Būvklimatoloģija. 4. LBN 211-15. Dzīvojamās ēkas. 5. LBN 221-15. Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika un būvniecības siltumfizika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Kurināmā veidi. Vides ietekme. Primārā enerģija. Energoapgādes stratēģiskie mērķi. Eiropas un Latvijas direktīvas un tiesību akti siltumapgādes jomā.	6	8	1	16
Siltuma avotu klasifikācija un raksturojums. Kurināmais siltuma ražošanai. Emisiju aprēķināšanas pamatprincipi.	10	12	2	16

Centralizētas un decentralizētas siltumapgādes sistēmas. Siltuma patērētāju veidi un raksturojums. Siltuma nesēji.	6	8	4	14
Katlu veidi, to klasifikācija un darbības principi. Kurināma sadegšana.	10	12	3	14
Siltuma avotu izvēles un izvietojanas pamatprincipi. Temperatūras grafika izvēle.	7	9	3	14
Siltumenerģijas ražošanas procesu optimizācija. Koģenerācijas un triģenerācijas nozīme siltuma ražošanā. Siltuma atgūšanas tehnoloģijas.	10	12	2	15
Siltuma mezgli un siltuma tīkli. Individuālie siltummezgli un to uzdevumi. Spiediena grafiki.	7	7	3	14
Atjaunojamie energoresursi: saules un vēja enerģija, ģeotermāla enerģija, biomassa un hidroenerģija.	7	8	3	15
Siltuma avota izvēles tehniski – ekonomiskais un vides pamatojums, ilgtspējība un klimata neitralitāte.	7	10	3	14
Kopā:	70	86	24	132

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot siltumenerģijas ražošanas procesu un tehnoloģiju darbības principus energoapgādes mērķiem. Spēj orientēties Eiropas un Latvijas Direktīvās un tiesību aktos siltumapgādes jomā.	Metodes - praktiskie darbi, pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi. Kritēriji - tiek novērtētas studentu prasmes izplānot apdzīvotas vietas siltumapgādes stratēģiju: izvēlēties tehnoloģiskus risinājumus, izvērtēt siltuma avota izvietojanas vietu un kurināmā veidu.
Izprot un spēj raksturot siltumapgādes galvenos procesus - siltuma ražošanu, pārvadi un patēriņu.	Metodes - pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi.
Spēj izvēlēties siltuma avotu, izprot kurināmā termokīmiskos procesus un nosaka nepieciešmo energoresursu daudzumu un spēj noteikt emisijas.	Metodes - praktiskie darbi, pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi. Kritēriji - jāspēj veikt kurināmā aprēķinus un emisijas.
Spēj novērtēt siltumenerģijas procesu optimizāciju, koģenerācijas iekārtu uzstādīšanas ekonomiskās un tehnoloģiskās priekšrocības.	Metodes - praktiskie darbi, pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi. Kritēriji - jāspēj veikt tehniski-ekonomiskos aprēķinus.
Spēj noteikt un kritiski izvērtēt atjaunojamo enerģijas resursu potenciālu konkrētiem enerģētiskajiem mērķiem.	Metodes - praktiskie darbi, pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi.
Spēj kritiski izvērtēt un izvēlēties dažādus tehnoloģiskus risinājumus balstoties uz tehniski-ekonomiskiem un vides aspektiem.	Metodes - praktiskie darbi, pašpārbaudes testi, eksāmens. Vērtējuma paaugstināšanai - vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	20
Vieslekciju un/vai mācību ekskursiju ziņojumi	10
Eksāmens	60
Pašpārbaudes testi	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	52.0	18.0	0.0		*	