

RTU studiju kurss "Alternatīvie enerģijas avoti ēku siltumapgādei"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0468
Nosaukums	Alternatīvie enerģijas avoti ēku siltumapgādei
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Lana Migla - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Kristina Ļebedeva - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā students gūst padziļinātas zināšanas par alternatīvajiem resursiem, kas ir daudz plašāks jēdziens nekā atjaunojamie energoresursi. Studiju kurss ietver pilnvērtīgas teorētiskās zināšanas lekciju formā, gan par klasiskiem alternatīvo tehnoloģiju risinājumiem, gan par inovatīviem un perspektīvajiem alternatīvajiem resursiem, kas balstītas uz jaunākās zinātniskās literatūras. Līdzās tam studenti veic praktiskos darbus, kas dod iespēju patstāvīgi pielietot mūsdienu aprēķinu rīkus un metodes. Studiju kursā tiek apskatītas politiskās vadlīnijas un citi alternatīvo resursu attīstību veicinošie instrumenti. Apgūstot studiju kursu, students spēj orientēties dažādos alternatīvajos resursos, to ieguves un izmantošanas tehnoloģijā. Kā arī spēj izvērtēt šādas tehnoloģijas izmantošanas ietekmi uz vidi. Students spēj izvērtēt dažādu siltuma avotu potenciālu konkrētu apkures sistēmu vajadzībām. Studiju kursā tiek izmantoti interaktīvie tiešsaistes testi, kas ļauj studentam saņemt tūlītēju atgriezenisko saiti.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt padziļinātas zināšanas par alternatīvajiem resursiem, to ieguves metodēm, izmantošanas tehnoloģijām un inovatīviem modelēšanas rīkiem siltumapgādes kontekstā. Studiju kursa praktiskie darbi rada izpratni par teorijas saistību ar praktisko siltumapgādes jomu un ļauj studentam pielietot iegūtās zināšanas praksē. Mācību procesā tiek iesaistīti nozares speciālisti un lietotas modernas aprēķinu modelēšanas programmas. Studiju kursa uzdevumi ir: •Sniegt padziļinātas zināšanas par dažādu alternatīvo resursu tehnoloģiju potenciālu, kā siltuma avotu apkures sistēmās. •Sniegt zināšanas par klasiskiem un inovatīviem alternatīviem resursiem, to ieguvei, tehnoloģiju veidiem, klasifikāciju un aprēķinu metodēm. •Sniegt zināšanas par dažādu alternatīvo resursu tehnoloģiju tehniski-ekonomisko salīdzinājumu. •Sniegt zināšanas par alternatīvu resursu apkures sistēmu energoefektivitāti un mijiedarbību ar vidi.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiek veikts paralēli mācību procesam. Students darbojas patstāvīgi pēc metodiskā materiāla, kur ir aprakstīti darba uzdevumi un vērtēšanas kritēriji. Patstāvīgajam darbam ir paredzēti 5 individuālie praktiskie darbi. Praktiskais darbs Nr.1 – Saules enerģijas izmantošanas iespējas aprēķināšana ar PolySun, TSOL, PVSOL datorprogrammas palīdzību. Praktiskais darbs Nr.2 - Vēja enerģijas izmantošanas potenciāla aprēķins, tehniskās un ekonomiskās problēmas. Praktiskais darbs Nr.3 – Biomasas izmantošana siltumapgāde. Kurināmā aprēķini, ietekmes uz vidi aprēķini. Praktiskais darbs Nr.4 – Biogāzes iegūšanas iespējas. Biogāzes iegūšanas tehniski- ekonomiskais pamatojums. Praktiskais darbs Nr.5 - Zemes siltuma izmantošana - iekārtu aprēķini, uzstādīšanas veidi tehniskie risinājumi un iespējas Latvijā.

Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Colin Anderson. Wind turbines : theory and practice New York : Cambridge University Press, 2020. 2. Ioan Sarbu, Calin Sebarhievici. Solar heating and cooling systems : fundamentals, experiments and applications Amsterdam : Academic Press, an imprint of Elsevier, 2017 3. Dieter Deublein, Angelika Steinhäuser.. Biogas from waste and renewable resources Weinheim : Wiley-VCH, c2008. 4. Bruce Usher. Renewable Energy : a primer for the Twenty-First Century New York : Columbia University Press, [2019]. 5. Aidan Duffy, Martin Rogers, Lacour Ayompe. Renewable energy and energy efficiency Chichester, West Sussex : Wiley Blackwell, 2015. 6. Efstathios E. Michaelides. Alternative energy sources Berlin ;Heidelberg : Springer, 2012. 7. Werner Weiss . Solar Heating Systems for Houses James & James, London, 2002. 8. Tiešsaistes kalkulators: . http://www.polysunonline.com Interneta resurss. 9. Saules un zemes siltuma enerģijas modelēšanas rīki . https://valentin-software.com/en/downloads/. Citi informācijas avoti/ Other sources of information: 10. Ekonomikas ministrijas mājaslapa, sadaļa Enerģētika . www.www.em.gov.lv/lv/energetika-0. 11. Eurostat dati. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics. 12. Centrālā statistikas pārvaldes datu bāze: https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/vide-energetika. 12. Video lekcijas par saules paneļiem. https://www.altestore.com/video/. 13. Rīgas Domes Stratēģiskās uzraudzības sistēmas mājaslapa. https://www.sus.lv/lv/7-vide-un-energetika. 14. Žurnāls "Enerģētika un automatizācija". 15. Žurnāls "Enerģija un pasaule". 16. Rayaprolu, Kumar, Boilers for power and process. 2009, CRC Press, 745 lpp. 17. Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2016.-2020.gadam (MK 09.02.2016. rīkojums Nr.129). 18. Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai. 19. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva par atjaunojamo energoresursu izmantošanu.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizikā, matemātikā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakst stundas	Patstāv. darbs	Kontakst stundas	Patstāv. darbs
Enerģētikas nozīme valstī. Enerģijas patēriņš kā dzīves līmeņa rādītājs. Enerģētikas un vides mijiedarbība.	4	0	1	3
Latvijas enerģētikas pamatbāze, energobilance, atjaunojamā enerģija Latvijas energobalancē. Likumdošana Latvijas enerģētikā.	4	0	0	4
Alternatīvo apkures sistēmu klasifikācija, to elementi, tehniski ekonomiskais salīdzinājums. Alternatīvās apkures resursi.	4	0	1	3
Saules starojums un tā izmantošana enerģētikā. Saules bateriju (PV) – pielietošana un tehniski - ekonomiskais vērtējums.	4	0	1	3
Saules kolektori (SK)– izmantošana, aprēķins, konstrukcija. SK nozīme enerģētikā, tehniski – ekonomiskais vērtējums	4	12	1	15
Saules apkures sistēmas. Pasīva saules enerģijas izmantošana, to arhitektoniskais noformējums un aprēķini.	4	8	1	11
Saules enerģijas uzkrāšanas veidi un iespējas. Saules enerģijas lieljaudas tehnoloģijas.	4	0	0	4
Vēja enerģijas izmantošanas iespējas. Vēja enerģijas izmantošanas tehniskās un ekonomiskās problēmas.	4	0	1	3
Vēja izmantošanas prakse pasaulē. Vēja enerģijas uzkrāšanas iespējas. Vēja iekārtu un elektrotīkla mijiedarbība.	4	8	0	12
Biomases enerģija – izmantošanas iespējas. Biomasa – alternatīvās apkures resurss. Biomasa – siltumapgādē un apkurē.	4	12	1	15
Bioenerģijas iegūšana un izmantošanas iespējas. Biodegvielu iegūšanas veidi, izmantošanas iespējas siltumapgādē.	4	8	0	12
Ģeotermālās enerģijas izmantošanas iespējas. Ģeotermālie ūdeņi Latvijā.	4	0	1	3
Kompresora un absorbcijas tipa siltumsūkņi. Iekārtu aprēķini, uzstādīšanas veidi tehniskie risinājumi un iespējas	4	8	1	11
Biogāzes iegūšana un izmantošana. Biogāzes tehniski-ekonomiskais izvērtējums.	4	8	1	11
Biogāzes iegūšanas iespējas Latvijā, to tehniskie risinājumi un finanšu aspekti. Biogāze un vide.	4	0	0	4
Iekārtas un tehniskie risinājumi ģeotermālās enerģijas izmantošanai. Ģeotermālo ūdeņu izmantošanas iespējas Latvijā.	4	0	0	4
Hidroenerģijas izmantošana. Elektroenerģijas izmantošana siltumapgādē.	4	8	1	11
Elektroapkures sistēmas un elementi, to aprēķini. Tehniski ekonomiskais vērtējums.	4	0	0	4
Enerģētikas iedarbība uz vidi. Atjaunojamie energoresursi vides kvalitātes uzlabošanai.	4	0	0	4
Alternatīvās apkures sistēmas un to mijiedarbība ar vidi.	4	8	1	11
Kopā:	80	80	12	148

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
--------------------------------	------------------------------

Spēj raksturot alternatīvos enerģijas resursus (AER), to izmantošanu siltumapgādē. Spēj orientēties terminoloģijā, nosaukt dažādu tehnoloģiju konstrukciju pamatelementus un to darbības principus.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi. Mācību ekskursija un atskaite.
Prot raksturot saules starojuma enerģijas iegūšanas procesus un izmantošanu. Spēj veikt sistēmas modelēšanu izmantojot modelēšanas programmas un izvērtēt iegūtos rezultātus.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi.
Prot raksturot vēja enerģijas iegūšanu un izmantošanu. Spēj veikt vēja ģeneratoru aprēķinus, lai izvērtētu to potenciālu konkrētā objekta izvietojuma vietā un novērtēt vēja enerģijas izmantošanas tehniskās un ekonomiskās problēmas.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi.
Prot raksturot biomasas iegūšanu un izmantošanu. Spēj aprēķināt biomasas kurināmā daudzumu nepieciešamās siltumenerģijas nodrošināšanai. Prot veikt kritisku kurināmā izvērtējumu un noteikt potenciālu noteicošos faktorus.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi.
Prot raksturot biogāzes iegūšanu un izmantošanu. Spēj veikt biogāzes stacijas sastāvdaļu (bioreaktora, gāzholdera u.c.) aprēķinus, aprakstīt biogāzes iegūšanas iespējas un veikt tehniski ekonomisko aprēķinu.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi.
Spēj raksturot ģeotermālās enerģijas iegūšanu un izmantošanu. Spēj veikt siltumsūkņu sistēmu aprēķinus un noteikt COP, aprakstīt uzstādīšanas veidus, izvēlēties tehniskus risinājumus un pamatot izvēles faktorus.	Eksāmens. Praktiskie darbi. Pārbaudes testi.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Nokārtots eksāmens	50
Izpildīti praktiskie darbi	30
Dalība mācību ekskursijā un iesniegta atskaite	10
Izpildīti pārbaudes testi	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	40.0	0.0		*	