

RTU studiju kurss "Energijas patēriņš ēkās un ēku inženiersistēmās"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0931
Nosaukums	Energijas patēriņš ēkās un ēku inženiersistēmās
Studiju kursa statuss programmā	Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Aleksandrs Zajacs - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Anatolijs Borodinecs - Doktors, Profesors Jurģis Zemītis - Doktors, Vadošais pētnieks Raimonds Bogdanovičs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļinātas zināšanas par inženiersistēmu pamatiekārtu un ēku konstrukciju enerģijas patēriņa liknēm. Sniedz zināšanas par ēku un ēku inženiersistēmu darbības energoefektivitātes analīzi, izmantojot tehniski-ekonomiskos, ekoloģiskos un sociālos kritērijus. Tiek apskatīti energopatēriņa mērījumu metodes, mērījumu validācija, klimata korekcija, inženiersistēmu darbības optimizācija un energoefektivitātes paaugstināšanas priekšlikumi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt zināšanas par siltuma caurlaidības koeficienta noteikšanas īpatnībām viendabīgām un nehomogēnām norobežojošajām konstrukcijām, kā arī termisko tiltu ietekmi. Pilnveidot izpratni par apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu darbību un mikroklimata nodrošināšanu dažādās nozīmes ēkās. Studiju kursa uzdevumi ir: - veicināt prasmes ēku inženiersistēmu slodžu noteikšanā un to pielietošanā tehniski-ekonomiskajos pamatojumos; - iemācīt veikt mērījumus, ar kuru palīdzību tiek noteikta energosistēmu energoefektivitāte; - pilnveidot zināšanas par ēku inženiersistēmu balansēšanu un regulēšanu; - iepazīstināt ar ēku inženiersistēmu projektēšanas pamatiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar literatūru inovatīvu energoefektivitātes risinājumu izpētei. Kursa darbs - ēkas energoaudita veikšana studenta izvēlētai ēkai vai ēkas projektam un ieteikumu šīs ēkas vai ēkas projekta energoefektivitātes paaugstināšanai izstrāde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Akmens, P. Krēšlīšs, A. "Ēku apkure un ventilācija", I. daļa, Rīga, "Zvaigzne ABC", 1995-166.lpp. 2. Petitjean, R. "Total hydronic balancing" 1994, Sweden, "Tour & Anderson" - 484.lpp. 3. Rodger W. Haines "HVAC systems design handbook" 5th edition. 2009. McGraw-Hill, NY.-576.lpp. 4. HVAC Systems and Equipment. 2016. ASHRAE Handbook. Atlanta, - 955. lpp. 5. Morris G. D. "Building Heat Transfer" 1st Edition, Wiley, 2004, - 500. lpp. 6. Jones, W. P.. Air conditioning engineering / W.P. Jones. London ; New York : Spon Press 2011., xiv, 513 lpp. : il. ; 25 cm. 7. Hartman, Thomas B.. Direct digital controls for HVAC systems / Thomas B. Hartman., xii, 214 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm. 8. Angel, W. Larsen. HVAC design sourcebook / W. Larsen Angel. New York : McGraw-Hill, c2012., xvii, 379 lpp. : il., tab. ; 25 cm. 9. McDowall, Robert., Fundamentals of HVAC control systems / Robert McDowall and Ross Montgomery. Atlanta, GA : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ©c2011., viii, 354 lpp. : il. ; 25 cm. Papildu/Additional: 1. M. Gedrovičs. Energijas un līdzekļu racionāla izmantošana. - Rīga, 2000. 112 lpp. 2. H.Herring, S.Sorrell, D.Elliott. Energy Efficiency and Sustainable Consumption: The Rebound Effect (Energy, Climate and the Environment), Palgrave Macmillan, 2009. 3. L.D.Danny Harvey. Energy and the New Reality 1: Energy Efficiency and the Demand for Energy Services (Energy & the New Reality 1), Earthscan Publications Ltd., 2010. 4. M.Bahy Noureldin. Pinch Technology and Beyond: New Vistas on Energy Efficiency Optimization, Nova Science Pub Inc., 2011.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika vai BM0929 "Ēku inženiersistēmas un norobežojosu konstrukciju 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. Siltuma caurlaidības koeficienta noteikšana būvelementiem, kas ir saskarē ar zemi un ar āra gaisu. Siltuma caurlaidības koeficienta korekcijas. Ēku siltuma zudumu koeficients.	6	6	1	11
Termiskie tilti un to aprēķina paņēmieni. Gaisa caurlaidība un gaisa mitrums.	8	8	2	14
Mitrs gaiss. Gaisa relatīvais mitrums, parciālais spiediens, ar ūdens tvaikiem piesātināta gaisa parciālais spiediens.	8	8	2	14

Stiklojuma siltuma caurlaidības koeficients, rāmju siltuma caurlaidības koeficients. Slēgi un žalūzijas. Ēkas siltuma zudumu normēšanas principi. Prasības atsevišķām norobežojošām konstrukcijām un ēkai kopumā.	8	8	2	14
Apkures sistēmu veidi, klasifikācija un to elementi. Siltuma atdeves principi un hidrauliskais aprēķins dažādiem sildķermeņiem un sistēmu tiem.	8	8	2	14
Hidrauliskā balansēšana. Regulējošo un balansējošo vārstu apskats, salīdzinājums, aprēķins. Enerģijas patēriņš apkures sistēmās.	8	8	2	14
Gaisa sadales principi, gaisa vadi un gaisa sadalītāji. Dabiskā ventilācija. Mērinstrumenti, sistēmu testēšana un ieregulēšana.	8	8	2	14
Ventilācija, gaisa apmaiņas aprēķins ventilējamās telpās. Infiltrācijas aprēķins. Energoefektīvi gaisa apstrādes procesi ventilācijas sistēmās. Reglamentējošo aktu prasības. Gaisa apstrādes iekārtas. Kaloriferi un siltuma utilizatori. Enerģijas patēriņš ventilācijas sistēmās.	8	8	2	14
Mākslīgas dzesēšanas termodinamiskie pamati. Dzesēšanas un saldēšanas mašīnu darba vielas. Siltuma izdalījumu noteikšana biroju ēkās un ražošanas ēkās.	8	8	2	14
Gaisa kondicionēšanas sistēmu klasifikācija. Procesi sausa gaisa un ūdens tvaika diagrammā. Telpas siltuma un mitruma bilance. Gaisa kondicionēšanas sistēmu salīdzināšanas kritēriji. Enerģijas patēriņš kondicionēšanas sistēmās.	10	10	3	17
Kopā:	80	80	20	140

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot kursa darba ietvaros aprēķināt ēkas enerģijas patēriņu, ieteikt pasākumus enerģijas patēriņa samazināšanai ēkā kā arī noteikt šo pasākumu lietderīgumu.	Kursa darba izvērtēšana.
Spēj pamatot dažādu ēkas inženierkomunikāciju uzdevumus un nozīmi.	Eksāmens.
Spēj kursa darba ietvaros veikt ēkas enerģijas patēriņa analīzi un vairāku ēku un to inženiersistēmu savstarpējo salīdzināšanu.	Kursa darba izvērtēšana.
Spēj kursa darba ietvaros veikt ēkas izmērītās energoefektivitātes novērtējumu, validāciju un klimata korekciju.	Kursa darba izvērtēšana.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa darbs	60
Rakstisks eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	60.0	20.0	0.0		*				