

## RTU studiju kurss "Modernās nulles enerģijas ēkas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	BM0470
Nosaukums	Modernās nulles enerģijas ēkas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Anatolijs Borodiņecs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Renārs Millers - Doktors, Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļināto izpratni par komplekso pieeju jaunbūvju un renovējamo ēku nulles un gandrīz nulles enerģijas patēriņa līmeņa sasniegšanai. Studiju laikā tiek veikts dinamiskais ēku energopatēriņa novērtējums, ievērojot tādos ietekmējošos faktorus kā ēkas novietojums, iekšējā gaisa parametri, inženiersistēmu darbības režīmi u.c. Papildus tam studiju kursa ietvaros tiks apskatīti ēku alternatīvie dzesēšanas un sildīšanas paņēmieni, kā arī izvērtēti augstas veiktspējas norobežojošo konstrukciju dažādi risinājumi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt padziļinātas zināšanas par ēku projektēšanu, renovāciju un būvniecību gandrīz nulles enerģijas ēku kontekstā. Studiju kursa uzdevumi: • padziļināt zināšanas par nulles un gandrīz nulles enerģijas patēriņa ēku specifiku; • attīstīt praktiskās iemaņas ēku inženiersistēmu darbības režīmu analizē un energoefektīvo risinājumu pielietošanā; • sniegt zināšanas par ieskatu ēku optimālās formas un izvietojuma izvēles problemātiku; • sniegt zināšanas par augstas veiktspējas norobežojošo konstrukciju projektēšanas un ekspluatācijas īpatnībām; • sniegt zināšanas par klimata analīzi; • radīt izpratni par ēku energoefektivitātes novērtējumu izmantojot mēneša un stundu metodes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Praktiskie darbi tiek veikti individuāli, paralēli mācību procesam. Studentiem tiek nodrošināta pieeja metodiskajām kabinetam, aprēķinu programmām, klimatiskajai kamerai un mērinstrumentiem. Praktisko darbu tēmas: 1. Optimālie gaisa parametri. 2. Klimata analīze. 3. Ēku novietojums. 4. Ēku inženiersistēmu darbības grafiks un energopatēriņa novērtējums. 5. Norobežojošo konstrukciju būvdarbu kvalitātes novērtējums. 6. Ēku energopatēriņa novērtēšana izmantojot specializētus programmas (IDA-ICE, TRNSYS utt.).

Literatūra	<p>Energy and Buildings : an international journal devoted to investigations of energy use and efficiency in buildings. Amsterdam : Elsevier Science., 28 cm.</p> <p>Materials for energy efficiency and thermal comfort in buildings / edited by Matthew R. Hall. Oxford : Woodhead Publishing Limited, 2010 (2016), xxv, 734 lpp. : ilustrācijas.</p> <p>Smart cities : governing, modelling, and analysing the transition /edited by Mark Deakin. London ; New York : Routledge, 2014., viii, 235 lpp. : il. ; 24 cm.</p> <p>Green building : project planning &amp; cost estimating. Hoboken, N.J. : RSMeans : Wiley, 2011., xxii, 456 lpp. : ilustrācijas ; 28 cm.</p> <p>Lechner, Norbert. Plumbing, electricity, acoustics : sustainable design methods for architecture /Norbert Lechner. Hoboken, N.J. : John Wiley &amp; Sons, c2012., xi, 289 lpp. : il. ; 29 cm.</p> <p>Barkāns, Jēkabs,. Enerģijas racionāla izmantošana / J. Barkāns ; Pasaules enerģijas padomes Latvijas nacionālā komiteja. Rīga : RTU Izd., 2003., 285 lpp. : il., tab. ; 22 cm.</p> <p>Stankeviča, Gaļina.. Impact of Indoor Climate on Energy Efficiency and Productivity in Office Buildings [electronic resource]/ G.Stankevica, A.Kreslins Kavanaugh, Stephen,. Geothermal heating and cooling : design of ground-source heat pump systems /Stephen Kavanaugh, Kevin Rafferty. Atlanta : ASHRAE, 2014., xviii, 420 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm.</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika, būvniecības siltumfizika, gaisa kondicionēšana.

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Ēkas energoefektivitāte: definīcijas, klasifikācija.	4	0	1	10
Klimata analīze.	4	4	1	10
Vispārīgie energoefektīvo ēku projektēšanas principi. Saules ģeometrija.	6	2	1	4
Norobežojošo konstrukciju energoefektīvie risinājumi.	8	4	1	4
Apkures un dzēšanas jaudas korekcija. Telpas slodzes sadales īpatnības.	8	4	1	6
Inženiersistēmu darbības režīmi.	10	0	1	10
Dabīgās ventilācijas sistēmu pielietojums. Hibrīda ventilācija. Ventilācija ar saules enerģijas izmantošanu.	10	0	1	0
Jaunbūvju nodošana ekspluatācijā.	2	0	1	10
Ēkas gaisa caurlaidības tests. Termogrāfija.	4	4	1	10
Ēku energopatēriņa dinamiskie aprēķini: IDA-ICE	20	60	4	80
Ekonomiskā analīze.	4	2	1	2
Kopā:	80	80	14	146

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

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

Spēj veikt padziļināto termogrāfijas testu un gaisa caurlaidības testu.	Praktiskajā darbā tiek novērtēta studentu spēja veikt termogrāfijas testu apstrādāt rezultātus. Kā arī veikt gaisa caurlaidības testu. Eksāmenā tiek novērtēta studenta spēja novērtēt gaisa caurlaidības ietekmi uz enegopatēriņu.
Spēj novērtēt klimata datus un izveidot tipveida gada datus, izmantojot METEONORM vai līdzvērtīgo programmu.	Praktiskajā darbā tiek novērtētas studentu prasmes novērtēt saules pozīciju un vēja rozi noteiktajā laika posmā un vietā, kā arī āra gaisa temperatūras svārstības vairākas atrašanas vietās. Eksāmenā tiek novērtēta studenta spēja novērtēt veikt klimatisko datu analīzi.
Spēj veikt ēku inženiersistēmu darbības režīmu analīzi un šo sistēmu energoefektīvās darbības risinājumu izvēli.	Praktiskajā darbā tiek novērtētas studentu prasmes pielietot hibrīdas ventilācijas un pasīvas apkures/dzesēšanas principus dažāda tipa ēkās. Eksāmenā tiek novērtēta studenta spēja novērtēt gaisa ventilatoru un cirkulācijas sūkņu elektroenerģijas patēriņu.
Prot praktiski veikt ēku dinamisko energopatēriņa analīzi izmantojot dinamiskās energopatēriņa aprēķina programmas.	Praktiskajā darbā tiek novērtēta studentu spēja izveidot 3D ēkas modeli, ievadīt norobežojošo siltuma caurlaidības koeficientus, inženiersistēmu darbības režīmus utt., un veikt energopatēriņa novērtējumu.
Spēj veikt padziļināto termogrāfijas testu un gaisa caurlaidības testu.	Praktiskajā darbā tiek novērtēta studentu spēja veikt termogrāfijas testu apstrādāt rezultātus. Kā arī veikt gaisa caurlaidības testu. Eksāmenā tiek novērtēta studenta spēja novērtēt gaisa caurlaidības ietekmi uz enegopatēriņu .

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Rakstisks eksāmens	40
Praktiskie darbi	60
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	40.0	40.0	0.0		*			*	