

RTU studiju kurss "Viedā enerģijas sistēmu pārvaldība rajona līmenī"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	PP0004
Nosaukums	Viedā enerģijas sistēmu pārvaldība rajona līmenī
Studiju kursa statuss programmā	
Atbildīgais mācībspēks	Aleksandrs Zajacs - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 1.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>“Viedā enerģijas sistēmu pārvaldība rajona līmenī” (izstrādāts projekta Skills4Deca, granta Nr. 101123311) ietvaros) daļa no studiju kursa BM0459 "Pilsētu inženiersistēmu plānošana".</p> <p>Mācību vienība sniedz zināšanas par siltumenerģijas un elektroenerģijas sistēmām, kā arī elektroapgādes tīklu struktūru. Tiek aplūkoti tādi jautājumi kā enerģijas vajadzības, pieprasījuma profili, kā arī pārvades un sadales tīkli. Tiek sniegts pārskats par enerģētiskajiem rajoniem dažādos mērogos un izskaidroti galvenie enerģijas tirgus darbības principi. Studiju kursa praktiskajās nodarbībās uzsvars tiek likts uz problēmu risināšanas metodēm un to pielietošanu, izmantojot datorprogrammas.</p> <p>Mācību vienības saturs ietver siltuma un elektroenerģijas sistēmas, tīklu pārvaldību, attīstības un plānošanas uzdevumus, kā arī tipiskākos problēmu risinājumus. Studiju kursa ietvaros tiek aplūkoti dažādi aspekti (kritēriji), tostarp tehniskie, ekonomiskie, kvalitātes, energoapgādes drošības, tirgus, ekoloģiskie, sociālie un informācijas nenoteiktības aspekti. Mācību vienība veicina digitālo prasņu attīstību enerģētiskās sistēmu analīzē un pārvaldībā, sekmējot ilgtspējīgu un energoefektīvu risinājumu ieviešanu mājokļu dekarbonizācijas jomā.</p> <p>Studiju procesā tiek izmantotas video lekcijas pieejamas Skills4Deca Moodle platformā.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Mācību vienības mērķis ir attīstīt zināšanas par enerģētiskās sistēmu plānošanas un attīstības ietvaru, veidojot izpratni par dažādiem enerģijas sistēmu mērogiem un to darbību visos posmos – ražošanā, pārvadē, sadalē un patēriņā.</p> <p>Mācību vienības uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - attīstīt prasmi raksturot enerģētiskās sistēmu pārvaldības un attīstības plānošanas galvenos posmus, izvēlēties plānošanas periodu, noteikt ierobežojumus un iekļaut alternatīvus risinājumus; - veidot prasmes pielietot ekonomiskos kritērijus enerģētiskās sistēmu plānošanā, izvēloties optimālo attīstības pieeju atbilstoši uzdevuma nosacījumiem; - attīstīt analītiskās prasmes identificēt, novērtēt un analizēt faktoros, kas ietekmē enerģētiskās sistēmu plānošanu; - veidot izpratni par enerģētiskās sistēmu elementu vadības principiem un attīstīt spēju tos patstāvīgi pielietot dažādu uzdevumu risināšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Patstāvīgais darbs tiek organizēts, izmantojot tiešsaistes lekcijas, praktiskos uzdevumus un pašnovērtējuma testus. Studenti patstāvīgi apgūst teorētisko materiālu, regulāri pārbauda zināšanas ar testu palīdzību un pielieto tās praktiskajos uzdevumos, risinot ar enerģētiskās sistēmu plānošanu un analīzi saistītas problēmas.</p> <p>Studiju rezultātu apguve tiek vērtēta, izmantojot rakstiskos testus un praktiskos darbus. Rakstiskie testi pārbauda teorētisko zināšanu izpratni, savukārt praktiskie darbi novērtē spēju pielietot iegūtās zināšanas konkrētu uzdevumu risināšanā. Gala vērtējums tiek veidots kā kumulatīvs rezultāts no testiem un praktiskajiem darbiem.</p> <p>Patstāvīgā darba uzdevumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apgūt tiešsaistes lekcijas sniegto teorētisko materiālu. 2. Pildīt pašnovērtējuma testus zināšanu nostiprināšanai. 3. Veikt praktiskos uzdevumus par enerģētiskās sistēmu analīzi un plānošanu. 4. Analizēt uzdevumu rezultātus un izdarīt pamatotus secinājumus. 5. Sagatavoties rakstiskajiem testiem.

Literatūra	<p>Obligātā/Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arvīds Vanags/ Elektriskie tīkli un sistēmas (I daļa), Rīga, RTU, 2007. 2. Hadi Saadat/ Power Systems Analysis 2nd Edition/ 2002/ISBN-13: 978-0072848694. 3. Mircea Eremia (Editor)/ Electric Power Systems. Electric Networks/ February 2006, Publishing House of the Romanian Academy/ ISBN: 973-27-1324-0. 4. J. Duncan Glover, Thomas Overbye, Mulukutla S. Sarma/Power System Analysis and Design 6th Edition/2016/ ISBN-13: 978-1305632134. 5. Bill Meehan/ GIS for Enhanced Electric Utility Performance/2013/ ISBN: 9781608075591. 6. H. Seifi, M. S. Sepasian. Electric power system planning, Issues, Algorithms and Solutions, Springer. 7. Farhad Shahnia, Ali Arefi. Gerard Ledwich. Electric Distribution Network Planning. Springer, Singapore, 2018. 8. Panos Konstantin, Margarete Konstantin. Power and Energy Systems Engineering Economics. Springer, Cham. 2018. 9. Alexey Sorokin, Steffen Rebennack, Panos M. Pardalos, Niko A. Iliadis, Mario V. F. Pereira Handbook of Networks in Power Systems I, Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. 10. T.W.Berrie, Power System Economics, IEE Power Engineering Series 11. Electrical Power Unit Commitment - 2017 Deterministic and Two-Stage Stochastic Programming Models and Algorithm, Yuping Huang, Panos M. Pardalos, Qipeng P. Zheng, Springer. 12. R. Weron. Modeling and Forecasting Electricity Loads and Prices: A Statistical Approach. 1st Edition, 2006. 13. Krišāns Z., Oļeiņikova.I. Elektroenerģētisko uzņēmumu vadības pamati. -Rīga, RTU, 2007. <p>Papildu/Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zinātniskās publikācijas no SCOPUS, Science Direct u.c. datu bāzēm. 2. Klemm & Vennemann (2021) Modelling and optimization of multi-energy systems in mixed-use districts: A review of existing methods and approaches 3. J.Barkāns/ Elektroenerģētisko sistēmu projektēšana. Rīga, RTU, 2008. 4. A. Knipšis, «Elektrisko pārvades tīklu elektroietaišu ekspluatācija», Contendo, 2012. 5. A.Engēlis, R. Arājs/ Augstspriegumu elektriskās līnijas. 2004. 6. Models and Methods for Assessing the Value of HVDC and MVDC Technologies in Modern Power Grids/Report/2019/; https://info.ornl.gov/sites/publications/Files/Pub124776.pdf 7. C. Bayliss, B. Hardy. Transmission and distribution electrical engineering. Third Edition, Elsevier, 2017. 8. T. Gonen, Electric Power Distribution system engineering, Second edition. 9. C. Bayliss, B. Hardy. Transmission and distribution electrical engineering. Third Edition, Elsevier, 2017. 10. T. Gonen, Electric Power Distribution system engineering, Second edition. 11. J. C. Das. Load Flow Optimization and Optimal Power Flow (Power Systems Handbook Book 2) 1st Edition, Kindle Edition, 2017. 12. Eiropas Zaļais kurss: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en 13. Eiropas Klimata likums: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en; 14. Atjaunojamās enerģijas direktīva: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en 15. Enerģētikas likums (1998). https://likumi.lv/ta/id/49833-energetikas-likums 16. Elektroenerģijas tirgus likums (2005). https://likumi.lv/ta/id/108834-elektroenerģijas-tirgus-likums 17. MK noteikumi Nr. 808 “Energokopienu reģistrēšanas un darbības noteikumi” (2024). https://likumi.lv/ta/id/357125-energokopienu-registresanas-un-darbibas-noteikumi
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika un fizika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Energosistēmu plānošana un attīstības ietvars. Elektroenerģijas pieprasījuma analīze.	1	2	1	2
Resursu novērtējums: energoresursu identificēšana un to raksturojums. Resursu novērtējums: resursu izvērtēšana un integrācijas potenciāls. Infrastruktūras projektēšana.	2	2	2	2
Elastības palielināšana viedajos enerģijas rajonos. Atbilstība normatīvajiem aktiem.	1	2	1	2
Ekonomiskā un finanšu plānošana: NPV, IRR, PB.	1	2	1	2
Ekonomiskā un finanšu plānošana: izmaksu-ieguvumu analīze.	1	2	1	2
Elektroenerģijas tirgus. Ilgtspēja un ietekme uz vidi. Ieinteresēto pušu iesaiste.	2	2	2	2
Energosistēmu modelēšana. Nākotnes energosistēmu scenāriju izstrāde.	2	2	2	2
Pozitīvās enerģijas rajoni. Gūto atziņu integrēšana: stratēģijas viedo enerģijas rajonu nākotnei.	1	1	1	1
Kopā:	11	15	11	15

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot raksturot enerģētikas sistēmu pārvaldības un attīstības plānošanas galvenos posmus, spēj izvēlēties plānošanas periodu, noteikt ierobežojumus un iekļaut alternatīvus risinājumus.	Vērtēšanas metode: Rakstiskie testi un praktiskie darbi. Kritēriji: izpratne par plānošanas procesu, spēja strukturēti analizēt uzdevumu un izvēlēties piemērotus risinājumus.
Spēj aprēķināt un pielietot ekonomiskos kritērijus, izvēloties optimālo attīstības plānošanas pieeju atbilstoši uzdevumam.	Vērtēšanas metode: Praktiskie darbi (aprēķinu darbi). Kritēriji: aprēķinu precizitāte, piemērotu metožu izvēle, rezultātu interpretācija un pamatojums.

Spēj identificēt, novērot, aprēķināt un analizēt faktorus, kas ietekmē enerģētikas sistēmu plānošanu.	Vērtēšanas metode: Rakstiskie testi un praktiskie darbi. Kritēriji: analītiskā pieeja, spēja sasaistīt teoriju ar praktisko pielietojumu, secinājumu pamatotība.
Prot izskaidrot enerģētikas sistēmu elementu vadības principus un spēj tos patstāvīgi pielietot uzdevumu risināšanā.	Vērtēšanas metode: Praktiskie darbi. Kritēriji: spēja pielietot vadības principus praksē, uzdevumu risināšanas kvalitāte, loģiska pieeja un rezultātu pamatotība.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Rakstisks testi	40
Praktiskie darbi	60
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	1.0	8.0	3.0	0.0	*		