

RTU studiju kurss "Saules enerģijas sistēmas"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	EAS600
Nosaukums	Saules enerģijas sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Claudio Rochas - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Vladimirs Kirsanovs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Šis kurss ietver detalizētus saules starojuma aspektus un sniedz zināšanas par starojuma būtību, parametriem un raksturlielumiem. Lielākā kursa daļa tiek veltīta saules enerģijas izmantošanas iespējām un tehnoloģijām iekļaujot enerģijas uzkrāšanas un termālo sistēmu aprēķinu jautājumus.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa mērķis ir sniegt padziļinātas zināšanas par saules enerģijas izmantošanas iespējām, saules sistēmu darbības efektivitāti ietekmējošiem faktoriem un parametriem. Īpaša uzmanība tiek pievērsta saules procesu slodžu un siltuma sistēmu darbības parametru aprēķināšanai, iekļaujot siltuma akumulācijas un stratifikācijas tehnoloģiju aprēķinus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Saules sistēmas aprēķins, kas iekļauj: pieejamās saules radiācijas noteikšana konkrētā vietā; saules kolektoru tehnoloģijas izvēle ņemot vērā patērētāja specifiku un meteoroloģiskos apstākļus; patērētāja apkures un karstā ūdens slodžu aprēķins; kopējās kolektoru jaudas un uzstādīšanas leņķu izvēle; ar izvēlēto sistēmu potenciāli iegūstamās siltumenerģijas daudzuma un profila aprēķins. Atskaites un prezentācijas sagatavošana aprēķinu darbam. Rezultātu prezentēšana. Seminārā katrs students prezentē savu projektu maksimāli 20 minūšu laikā.
Literatūra	1. J. A. Duffie, W. A. Beckman, Solar engineering of thermal processes. Third edition. John Wiley & Sons, 2006. 2. Weiss W. et al. "Solar heating systems for houses. A design handbook for solar combisystems". James & James, London, 2003. 3. Ecologic – Institute for International and Environmental Policy (Berlin). "Future Climate Change Policy in the Baltic States: Looking beyond 2012". Workshop in Riga/Jurmala 25-26 April 2006. 4. German Solar Energy Society (DGS) (Author). "Planning and Installing Solar Thermal Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers". Earthscan Publications Ltd. 2005. 5. de Winter F. (Editor) "Solar Collectors, Energy Storage, and Materials (Solar Heat Technologies)". MIT Press, 1991. 6. Gordon J. "Solar energy. The state of the art. ISES position papers". James & James, London, UK, 2001. 7. Mills A.F. "Heat transfer" 2nd Editions. Prentice Hall, New Jersey, USA, 1999. 8. Klein, S.A. et al. "TRNSYS, a Transient Simulation Program". Solar Energy Laboratory, University of Wisconsin-Madison Engineering Research Building Madison, USA. 2005. 9. Drück H., "MULTIPOINT Store Model for TRNSYS Stratified fluid storage tank with four internal heat exchangers, ten connections for direct charge and discharge and an internal electrical heater – Type 340". Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik. Universität Stuttgart. Stuttgart, Germany. November 2000. 10. Nordlander S. "TRNSYS model for Type 210 Pellet stove with liquid heat exchanger. Documentation of model and parameter identification". Solar Energy Research Center SERC. May 2003 11. Rochas C and Blumberga D. "The actual status of the development of a system concept for a solar combisystem at the laboratory of solar and biomass of the department of Energy Systems and Environment of Riga Technical University" Scientific proceedings of RTU scientific conference, October 2006. 12. Klein, S.A., Beckman, W.A., and Duffie, J.A. "A design procedure for solar heating systems". Solar Energy Nr.18, 1976.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika, siltumtehnika un energosistēmas, pamata zināšanas par dinamisku sistēmu analīzi.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Saules radiācija.	5	0	0	0
Saules radiācijas pieejamība, mērīšanas metodes, radiācijas fizika un aprēķini.	8	0	0	0
Siltuma pārnese.	7	0	0	0
Saules gaismas plūsma caur stikliem. Absorbētā radiācija.	7	0	0	0
Plāksņu kolektori.	5	0	0	0
Koncentrējošie kolektori.	5	0	0	0
Vakuuma cauruļu kolektori.	5	0	0	0

Siltumenerģijas uzkrāšana. Stratifikācija.	8	0	0	0
Saules sistēmu aprēķini.	14	0	0	0
Kopā:	64	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students iegūst padziļinātas zināšanas par saules starojumu un tā fizikālām īpašībām.	Pārbaudes veids: Aprēķinu darbs, eksāmens. Kritēriji: Students spēj pielietot iegūtās zināšanas saules starojuma būtiskāko parametru aprēķināšanai.
Students iegūst zināšanas par saules sistēmām, to galvenām komponentēm un darbības principiem.	Pārbaude: Aprēķinu darbs, eksāmens. Kritēriji: Students spēj izvēlēties optimālāko saules tehnoloģiju ņemot vērā patērētāja un uzstādīšanas vietas specifiku. Spēj veikt pamatarēķinus saules sistēmas galvenajām komponentēm.
Students iegūst zināšanas par patērētāju siltuma slodžu aprēķinu veikšanu.	Pārbaude: Aprēķinu darbs, eksāmens. Kritērijs: Students spēj aprēķināt konkrētā patērētāja apkures un karstā ūdens slodzes pie mainīgiem apstākļiem.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	1.0	2.0	1.0		*				