

RTU studiju kurss "Saules enerģijas sistēmas"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA5306
Nosaukums	Saules enerģijas sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Claudio Rochas - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Vladimirs Kirsanovs - Doktors, Asociētais profesors Miķelis Dzikēvičs - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ietver detalizētus saules starojuma aspektus un sniedz zināšanas par starojuma būtību, parametriem un raksturlielumiem. Lielākā studiju 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	Studiju kursa mērķis ir sniegt padziļinātas zināšanas par saules enerģijas izmantošanas iespējām, saules sistēmu darbības efektivitāti ietekmējošiem faktoriem un parametriem. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par dažādām saules enerģijas sistēmām (piemēram, saules paneļiem, saules kolektoriem) un iemācīt analizēt to efektivitāti, ņemot vērā ģeogrāfiskos, klimatiskos un tehniskos faktorus; - iemācīt aprēķināt saules sistēmu darbības parametrus, tostarp siltuma ražošanas, pārneses un zudumu aprēķinus, lai optimizētu to darbību konkrētos apstākļos; - iemācīt pielietot siltuma akumulācijas un stratifikācijas tehnoloģiju aprēķinu metodes, analizējot to ietekmi uz saules sistēmu efektivitāti un enerģijas izmantošanas optimizāciju; - iemācīt izstrādāt stratēģijas un risinājumus, lai uzlabotu saules sistēmu efektivitāti, pielāgojot tās konkrētiem ģeogrāfiskiem un klimatiskajiem apstākļiem.
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 lēkņu 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	Obligātā / Obligatory: 1. Advanced Energy Efficiency Technologies for Solar Heating, Cooling and Power Generation. (2019). Vācija: Springer International Publishing. 2. Green Energy: Solar Energy, Photovoltaics, and Smart Cities. (2021). Apvienotā Karaliste: Wiley. 3. Fundamentals and Innovations in Solar Energy. (2021). Vācija: Springer Nature Singapore. 4. Wald, L. (2021). Fundamentals of Solar Radiation. Amerikas Savienotās Valstis: CRC Press. 5. Madhlopa, A. (2022). Solar Receivers for Thermal Power Generation: Fundamentals and Advanced Concepts. Nīderlande: Elsevier Science. 6. Solar Collectors: Theory and Applications. (2023). Amerikas Savienotās Valstis: Syrawood Publishing House. Papildu / Additional: 1. Mulvaney, D. (2019). Solar Power: Innovation, Sustainability, and Environmental Justice. Amerikas Savienotās Valstis: University of California Press. 2. Solar Resources Mapping: Fundamentals and Applications. (2019). Vācija: Springer International Publishing. 3. Advanced Research in Solar Energy. (2021). (n.p.): Grinrey Publishing. 4. Madhlopa, A. (2022). Solar Receivers for Thermal Power Generation: Fundamentals and Advanced Concepts. Nīderlande: Elsevier Science.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika, siltumtehnika un energosistēmas, pamata zināšanas par dinamisku sistēmu analīzi.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads studiju kursā.	2	0	0	0
Saules radiācijas pieejamība, mērīšanas metodes, radiācijas fizika un aprēķini.	6	6	0	0
Siltuma pārnese.	8	8	0	0
Saules gaismas plūsma caur stikliem. Absorbētā radiācija.	6	6	0	0
Plāksņu kolektori.	4	4	0	0
Koncentrējošie kolektori.	4	4	0	0
Vakuuma cauruļu kolektori.	4	4	0	0

Siltumenerģijas uzkrāšana. Stratifikācija.	6	6	0	0
Saules enerģija ūdens sildīšanai. Pasīvā un aktīvā sildīšana.	8	8	0	0
Saules enerģija apkurei un dzesēšanai. Aktīvā, pasīvā un hibrīdā sildīšana.	6	6	0	0
Saules izmantošana rūpniecībā.	12	26	0	0
Saules sistēmu aprēķini.	24	48	0	0
Seminārs.	6	18	0	0
Kopā:	96	144	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina saules starojumu un tā fizikālās īpašības.	Pārbaudes veids: seminārs, eksāmens. Kritēriji: students spēj pielietot iegūtās zināšanas saules starojuma būtiskāko parametru aprēķināšanai.
Izprot saules sistēmas, to galvenās komponentes un darbības principus.	Pārbaude: seminārs, eksāmens. Kritēriji: students spēj izvēlēties optimālāko saules tehnoloģiju, ņemot vērā patērētāja un uzstādīšanas vietas specifiku. Spēj veikt pamataprēķinus saules sistēmas galvenajām komponentēm.
Spēj veikt patērētāju siltuma slodžu aprēķinus.	Pārbaude: seminārs, eksāmens. Kritēriji: students spēj aprēķināt konkrētā patērētāja apkures un karstā ūdens slodzes pie mainīgiem apstākļiem.
Izprot enerģijas izmantošanu rūpniecībā un dzesēšanā.	Pārbaude: seminārs, eksāmens. Kritēriji: students spēj izvēlēties saules tehnoloģiju balstoties uz rūpniecības nozares specifiku, kā arī izprot saules enerģijas dzesēšanas tehnoloģijas.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Seminārs	50
Eksamens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	32.0	64.0	0.0		*	