

RTU studiju kurss "Integrētā ūdeņraža sistēma"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA5227
Nosaukums	Integrētā ūdeņraža sistēma
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Dagnija Blumberga - Habilitētais doktors, Profesors
Mācītspēks	Andra Blumberga - Doktors, Profesors (tenūra) Līga Rozentāle - Doktors, Asociētais profesors Valērija Kosteviča - Pētnieks Ruta Vanaga - Doktors, Asociētais profesors Ilze Vamža - Doktors, Vadošais pētnieks Jeļena Pubule - Doktors, Profesors Girts Bohvalovs - Pētnieks Edgars Vīgants - Doktors, Asociētais profesors Vladimirs Kirsanovs - Doktors, Asociētais profesors Jūlija Gušča - Doktors, Profesors Maksims Feofilovs - Doktors, Docents Antra Kalnbalkīte - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	3 daļas, 15.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļinātās zināšanas par ūdeņraža sistēmām un to integrēšanu sezonālo atjaunojamo energoresursu sistēmās. Studenti iemācās analizēt ūdeņraža sistēmu darbību no dažādiem skatupunktiem, t.i. ūdeņraža politiku ietvars, ūdeņraža ražošanas, akumulācijas un lietošanas aspekti, ūdeņraža infrastruktūras sasaiste ar urbāno vidi, ūdeņraža sistēmu tehniskais, ekonomiskais, socio-ekonomiskais, klimata un aprites ekonomikas pamatojums. Studiju kursa noslēgumā ūdeņraža sistēmu studenti simulēs integrētā ūdeņraža sistēmu izveidi pašvaldības līmenī ar sistēmdinamikas modeļa palīdzību un analizēs šādas sistēmas priekšrocības un trūkumus.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par integrētām ūdeņraža un atjaunojamo energoresursu sistēmām, attīstīt spēju tās novērtēt no tehniskā, klimata, ekonomiskā un sociāli ekonomiskā aspekta, kā arī iemācīt analizēt šo sistēmu priekšrocības un trūkumus pašvaldību energoparlānošanas kontekstā. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par integrētām ūdeņraža un atjaunojamo energoresursu sistēmām, to sastāvdaļām un nozīmi enerģētikas pārejā, ievērojot nozares politiku ietvaru; - sniegt zināšanas par ūdeņraža ražošanas, uzkrāšanas un izmantošanas iespējas, kā arī ar integrētām ūdeņraža sistēmām saistītās infrastruktūras attīstību urbānajā vidē; - attīstīt studējošo prasmes novērtēt integrētās ūdeņraža sistēmas no tehniskiem, ekonomiskiem, socio-ekonomiskiem, aprites ekonomikas un klimata aspektiem; - sniegt iemaņas sistēmdinamikas modeļu izmantošanai integrēto ūdeņraža sistēmu simulācijai pašvaldības līmenī.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti patstāvīgi analizē ar studiju kursu saistīto literatūru, gatavojas praktiskajiem darbiem, kā arī izstrādā kursa darbu (praktisko darbu apkopojums) par integrēto ūdeņraža sistēmu ieviešanu pašvaldībā.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Reimund Neugebauer . Hydrogen Technologies Springer, 2023 2. Vahid Vahidinassab, Behnam Mohammadi-Ivatloo, Jeng Shiun Lim. Green Hydrogen in Power Systems Springer Cham, 2024 3. Rainer Quitzw, Yana Zabanov. The Geopolitics of Hydrogen: Volume 1: European Strategies in Global Perspective Springer, 2024 4. Carlos Ricardo Soccol, Satinder Kaur Brar, Kugenthiren Permaul, Kannan Pakshirajan, Júlio Cesar de Carvalho. Biohydrogen - Advances and Processes Springer Cham, 2024 5. Jianlong Wang, Yanan Yin. Biohydrogen Production from Organic Wastes (Green Energy and Technology) Springer, 2017 Papildu/Additional: 1. Navid Hosseinabadi . Ceramic Hydrogen Storage Materials: High Storage Density Candidates for Sustainable Green Energy CRC Press, 2025 2. Antonio Scipioni, Alessandro Manzardo. Hydrogen Economy: Supply Chain, Life Cycle Analysis and Energy Transition for Sustainability by Academic Press, 2017 3. Paulo Emilio Miranda. Science and Engineering of Hydrogen-Based Energy Technologies: Hydrogen Production and Practical Applications in Energy Academic Press, 2018 4. International Journal of Hydrogen Energy, Elsevier.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vispārīgās zināšanas par energosistēmām un atjaunojamiem energoresursiem.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads studiju kursā. Atjaunojamie sezonālie energoavoti, ūdeņraža sistēmas.	5	14	0	0

Ūdeņraža politika.	8	14	0	0
Sistēmu integrācija. Vēja ģeneratoru sistēmas. Saules PV sistēmas. Bioūdeņradis.	23	67	0	0
Sistēmu integrācija. Akumulācijas sistēmas.	6	16	0	0
Urbānā vide un ūdeņraža infrastruktūra.	6	16	0	0
Enerģijas lietotāja raksturojums: energocentri, energokopienas, agregatori.	6	16	0	0
Elektrolīzes tehnoloģijas.	6	16	0	0
Ūdeņraža sistēmu tehnoloģiskie aspekti.	8	24	0	0
Ūdeņraža sistēmu ekonomiskie aspekti.	8	18	0	0
Ūdeņraža sistēmu klimata pamatojums.	8	18	0	0
Ūdeņraža sistēmu socioekonomiskais pamatojums.	8	17	0	0
Aprites ekonomikas aspekti ūdeņraža saimniecības projektos.	8	13	0	0
Nākotnes energosistēmu modelēšana. Sistēmdinamikas modelis pašvaldībai.	8	10	0	0
Grupu darbs pie kursa darba izstrādes.	6	16	0	0
Kursa darbu prezentācijas.	8	8	0	0
Kopā:	122	283	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj novērtēt integrēto ūdeņraža un atjaunojamo energoresursu sistēmu nozīmi enerģētikas pārejā.	Eksāmens, kursa darbs.
Prot veikt ūdeņraža politikas ietvara analīzi un izstrādāt ieteikumus sistēmu ieviešanai, ņemot vērā tiesisko regulējumu.	Eksāmens, kursa darbs.
Orientējas tehnoloģisko inovāciju attīstībā ūdeņraža ražošanas un uzkrāšanas jomā, kā arī to pielietojamībā enerģijas sistēmu efektivitātes uzlabošanā.	Eksāmens, kursa darbs.
Izprot tehniskos, ekonomiskos, sociāli ekonomiskos un klimata aspektus integrēto ūdeņraža sistēmu izvērtēšanā un to ieviešanā pašvaldībās.	Eksāmens, kursa darbs.
Spēj pielietot zināšanas par ūdeņraža sistēmu integrāciju ar atjaunojamiem energoresursiem, izvērtējot dažādu tehnoloģiju piemērotību pašvaldībās.	Kursa darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa darbs	50
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	20.0	20.0	0.0		*			*	
2.	5.0	16.0	25.0	0.0		*				
3.	5.0	16.0	25.0	0.0		*				