

RTU studiju kurss "Hidro-gāzes-siltumdinamikas uzdevumu datormodelēšana un aprēķins"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0233
Nosaukums	Hidro-gāzes-siltumdinamikas uzdevumu datormodelēšana un aprēķins
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Ali Arshad - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Aloizs Lešinskis - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 8.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss aptver skaitliskās metodes termodinamisko problēmu skaitļošanas simulācijas aero/hidroplūsmās. Studiju kurss iepazīstina ar daudzām teorētiskām un praktiskām pieejām/problēmām termodinamikā un izvirza skaidru mērķi studentiem - iepazīties ar šo problēmu risināšanas metodiku. Studiju kursā tiks izmantotas tādas programmatūras pakas kā ANSYS ICEM/FLUENT/CFX, kā arī tiek sniegts ievads par attiecīgo programmatūras pakas attiecīgajām funkcijām. Lai apgūtu skaitļošanas analīzes prasmes, studentiem tiek doti individuāli uzdevumi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķi ir: - iemācīt progresīvus termodinamikas un siltuma pārnese jēdzienus reālās pasaules plūsmas problēmu risināšanas metodoloģijās; - iepazīstināt ar uzlabotām CFD metodēm kā rīku projektēšanai, analīzei un inženierijas pielietojumam; - sniegt prasmēs balstītas zināšanas aerohidro-termodinamisko problēmu risināšanai; - attīstīt prasmes izveidot siltuma pārnese modeļus skaitliskajām simulācijām; - nodrošināt praktisku apmācību ar programmatūru, piemēram, ANSYS ICEM/FLUENT/CFX. Studiju kursa uzdevumi ir: - iepazīstināt ar gadījumu izpēti, izmantojot termodinamiskos un šķidruma plūsmu regulējošos vienādojumus; - attīstīt prasmes veikt šķidruma plūsmas ar siltuma pārnese 2D empīriskie aprēķinus; - attīstīt prasmes izveidot siltuma pārnese modeļus CFD simulācijām; - iepazīstināt ar Neadiabātiska 3D šķidruma plūsmas mehānisma analīzi.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīga darba galvenais uzdevums ir zināšanu iegūšana un pielietošana, veicot pētniecisko darbu, lai risinātu aktuālos uzdevumus. Turklāt, uz zināšanām balstītu risinājumu metodoloģiju izstrādi un to pārbaudi ir būtiska analītisko un skaitļošanas prasmju iegūšanai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Claus Borgnakke and Richard E. Sonntag "Fundamentals of Thermodynamics" 7th ed, John Wiley & Sons, Inc, 2009. 2. John D. Anderson Jr, Computational Fluid Dynamics, McGraw Hill Book Company, 1995. 3. E. M. Greitzer, Internal Flow: Concepts and Applications, Cambridge University Press, 2007. 4. ANSYS User Manual, Fluid Dynamics, R21, 2021. 5. ANSYS Software (Fluid Dynamics) installed on classroom computers, R21, 2021. Papildu/Additional: 1. Bruce R. Munson, Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 9th edition, 2021. 2. J. P. Holman, "Heat Transfer", 10th ed, 2010. 3. Z. S. Spakovszky, "Thermodynamics and Propulsion", MIT online library resources, 2007. Citi informācijas avoti/Other sources of information: 1. Mācītspēka personīgās piezīmes/Lecturer's personal notes. 2. Mācītspēka personīgās publikācijas un pētnieciskais darbs/Lecturer's personal publications and research work.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, šķidruma un aerodinamikas pamati, termodinamika, skaitliskā analīze, diferenciālvienādojumi.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pamatjēdzienu apskats: pirmais un otrais termodinamikas likums, entropijas ģenerēšana, entropijas līdzsvarošana, ekserģija un neatgriezeniskums, siltuma dzinējs.	8	14	0	0
Termodinamiskā līdzsvara kritēriji izmantošanai daudzfāžu un daudzkomponentu sistēmās	8	14	0	0
Neatgriezeniskā termodinamika: ierobežota laika termodinamikas princips.	6	16	0	0
Enerģijas saglabāšana un entropijas palielināšanas principi.	6	16	0	0
Gāzes dinamika: saspiestamība, pārtraukumi, triecienviļņi un lineāras un nelineāras 2D plūsmas.	6	16	0	0
Hidrodinamika: iekšējās plūsmas un turbulentās plūsmas teorija. Virpuļu plūsma, izplatīšanas teorija.	6	16	0	0
Skaitliskās simulācijas apmācības.	8	16	0	0
Skaitļošanas analīze: Siltuma pārnese modeļveidošana.	6	18	0	0

Gadījumu izpēte.	10	18	0	0
Kopā:	64	144	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zina pieeju hidro/gāzes un termodinamika problēmu risināšanā.	Diskusijas, tests.
Spēj veikt skaitļošanas analīzi, izmantojot nepieciešamos skaitliskos instrumentus.	Laboratorijas darbi, tests.
Spēj individuāli veikt skaitļošanas analīzi īpaši uzdevumos.	Laboratorijas darbi, tests.
Spēj izmantot programmatūru.	Diskusijas, tests.
Spēj izmantot studiju kursa laikā iegūtās zināšanas un prasmes.	Gala tests.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	30
Diskusijas	30
Tests	20
Gala tests	40
Kopā:	120

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	8.0	24.0	0.0	40.0	*		