

RTU studiju kurss "Gāzu un šķidrumu mehānika"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	EEA210
Nosaukums	Gāzu un šķidrumu mehānika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Gatis Bažbauers - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Jānis Bažbauers - Doktors, Dekāna vietnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Hidrostatikas pamati. Diferenciālie vienādojumi hidrostatikā. Hidrodinamika un aerodinamika. Līdzības teorijas pamati plūsmas mehānikā. Ideāla un reāla šķidruma plūsma caurulēs un gar plāksni. Cauruļvadu aprēķini. Hidrodinamikas un aerodinamikas eksperimenti. Plūsmas mehānika siltumizmantojošās iekārtās un procesos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apgūt gāzu un šķidrumu mehānikas teorētiskos pamatus, lai spētu formulēt uzdevumu, izvēlēties piemērotākās risinājuma metodes un noteikt risinājumu vides inženierproblēmām, kuras saistītas ar hidrostatiku, šķidrumu un gāzu plūsmām cauruļvados, dažādās enerģijas pārveidošanas iekārtās, piesārņotāju un emisiju attīrīšanas iekārtās, ķīmiskās tehnoloģijas iekārtās, kā arī atklātām plūsmām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar literatūru patstāvīgai gāzu un šķidrumu mehānikas teorētisko pamatu apguvei un lekciju laikā iegūto zināšanu nostiprināšanai. Praktiskie aprēķinu darbi, lai iemācītos formulēt uzdevumu un veikt analīzi, lai noteiktu kādas metodes lietot uzdevuma risināšanā un atrisinātu uzdevumu. Praktiskajos darbos tiek apgūtas svarīgāko problēmu risināšanas iemaņas. Priekšmetā ir paredzēts kursa darbs, kurā tiek pārbaudītas studenta apgūtās iemaņas patstāvīgā uzdotās problēmas risināšanā, risinājuma teorētiskā pamatojuma sniegšanā, procesu un risinājumu shēmu izveidošanā un problēmas iespējamo variantu risinājumu analīzē. Laboratorijas darbi tiek plānoti četras reizes pa četrām stundām.
Literatūra	1. White, Frank M.: Fluid mechanics, Boston, McGraw-Hill, 2008 2. Kundu, Pijush K.: Fluid mechanics, Amsterdam, Elsevier Academic Press, 2004 3. Dirba V., Uiska J., Zars V., Hidraulika un hidrauliskās mašīnas, Rīga „Zvaigzne”, 1980 4. Fay J.A., Introduction to Fluid Mechanics, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1994 5. The Fluid Mechanics and Dynamics Problem Solver, Research and Education Association, New Jersey, 1992 6. Osipovs L., Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti, Rīga „Zvaigzne”, 1991
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Hidromehānikas attīstības vēsture. Hidromehānikas priekšmets un metodes. Galvenās šķidruma fizikālās īpašības.	2	0	0	0
Hidrostatika. Hidrostatiskais spiediens. Hidrostatiskā līdzsvara diferenciālvienādojumi (Eilera vienādojumi).	4	0	0	0
Eilera vienādojumu integrēšana. Nesaspiežama šķidruma līdzsvars gravitācijas laukā.	2	0	0	0
Spiediena spēks uz šķidrumā iegremdētiem ķermeņiem. Spiediena centrs. Hidrostatiskā spiediena epīras. Arhimēda likums.	4	0	0	0
Hidrodinamika. Hidrokinemātikas un hidrodinamikas pamatjēdzieni un pētīšanas metodes.	2	0	0	0
Eilera diferenciālvienādojumi ideāla šķidruma plūsmai. Bernulli vienādojums.	4	0	0	0
Bernulli vienādojums reāla šķidruma strūklai un visai plūsmai. Hidrauliskais un pjezometriskais slūpums.	2	0	0	0
Plūsmas kustības daudzuma (impulsa) vienādojums. Šķidruma plūsma bez virpuļiem un ar virpuļiem. Praktiskie darbi.	4	0	0	0
Viskoza šķidruma plūsmas vienādojumi. Navjē - Stoksa vienādojumi reālam šķidrumam.	2	0	0	0
Hidrodinamiskā līdzība un līdzības kritēriji. Reāla šķidruma divi plūsmas režīmi.	4	0	0	0
Lamināra plūsma apaļās caurulēs. Spiediena zudumi laminārā plūsmā. Lamināra plūsma neapaļās caurulēs. Turbulenta plūsma.	2	0	0	0
Cauruļvadu sienīņu raupjums. Hidrauliski “gludas” un “raupjas” virsmas. Aprēķina formulas Darsi un Šežī koeficientiem.	4	0	0	0
Cauruļvadu hidrauliskais aprēķins. Virknē un paralēli savienotu un sazarotu cauruļvadu aprēķina piemēri.	2	0	0	0
Hidrauliskais trieciens cauruļvados. Šķidruma iztece pa caurumiem un uzgaļiem. Šķidruma iztece pie mainīga spiediena.	4	0	0	0

Strāvpārgāznes. Hidrauliskās strūklas dinamiskā darbība. Cietu daļiņu pārvietošanās šķidruma plūsmā. Hidrotransports.	4	0	0	0
Filtrācija un šķidrumu kustība porainā vidē.	2	0	0	0
Laboratorijas darbi.	24	0	0	0
Praktiskie darbi.	24	0	0	0
Kopā:	96	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot raksturot šķidrumu fizikālās īpašības un eksperimentāli noteikt šķidrumu viskozitāti.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.1. izpilde, ieskaites darba sekmīga izpilde.
Prot raksturot šķidruma plūsmas režīmu, balstoties uz laboratorijas izpēti vai aprēķiniem.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.2 un praktiskā darba Nr.5. izpilde, kursa darba un ieskaites darba sekmīga izpilde.
Prot noteikt spiediena zudumus cauruļvadā un vietējo pretestību koeficientus, izmantojot eksperimentālus mērījumus un aprēķinus.	Pārbaudes veidi: laboratorijas un praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.3 un praktisko darbu Nr.6. un 7. izpilde, kursa un ieskaites darba sekmīga izpilde.
Spēj raksturot šķidruma izteces procesu pa caurumiem un uzgaļiem un veikt hidrauliskā trieciena aprēķinus.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, praktiskie darbi, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.4 un praktiskā darba Nr.8. izpilde, ieskaites darba sekmīga izpilde.
Spēj lietot Eilera un Bernulli vienādojumus praktiskos aprēķinos.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: praktisko darbu Nr.1-4. izpilde, kursa darba un ieskaites darba sekmīga izpilde.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	2.0	3.0	1.0	*		