

RTU studiju kurss "Plūsmas mehānika un hidropiedziņas iekārtas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0396
Nosaukums	Plūsmas mehānika un hidropiedziņas iekārtas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Dmitrijs Rusovs - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Kalvis Kravalis - Doktors, Docents Andris Priževaitis - Docents (praktiskais) Didzis Avišāns - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss iepazīstina ar šķidrumu un gāzu kustības un dinamikas likumiem, to jēdzieniem un raksturlielumiem, kā arī dimensiju analīzes pamatiem. Studiju kursa ietvaros tiek aplūkotas šķidruma un gāzes īpatnības, kā arī teorijas praktiskais lietojums dažāda veida hidroiekārtu un to komponentu darbības analīzē un shēmu veidošanā. Studiju kursa ietvaros tiek veikti aprēķini hidrostatiskā spiediena spēku noteikšanai, hidrauliskās pretestības un plūsmas rakstura novērtēšanai, kā arī modelēti plūsmas veidi un to raksturojošie parametri. Tiek aplūkotas industriālās hidroiekārtas, to darbības principi un īpatnības, kā arī to uzbūves principi un darbības parametru aprēķini.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķi ir: 1. Sniegt zināšanas par galvenajām šķidruma un gāzu fizikālajām īpašībām, spiediena spēku iedarbību, reālā šķidruma laminārās un turbulentās plūsmas raksturlielumiem, hidraulisko pretestību, robežslāņa un bezdimensionālo skaitļu analīzes pamatiem. 2. Iepazīstināt ar industriālām hidroiekārtām kustību ģenerēšanai, to komponentiem, šo iekārtu darbības principiem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Sniegt izpratni par šķidrumu un gāzu statikas, kinematikas un dinamikas likumiem. 2. Sniegt prasmi atrast aprēķina metodiku dažādiem plūsmu tipiem dažādos plūsmas apstākļos. 3. Sniegt izpratni par hidro iekārtu uzbūvi un darbību, kā arī prasmi izveidot hidroiekārtu principiālās shēmas. 4. Sniegt prasmi aprēķināt hidroiekārtu komponentu parametrus un izvēlēties piemērotus standarta komponentus shēmas praktiskai izveidei.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Pastāvīgais darbs ar literatūru, lai padziļinātu un nostiprinātu zināšanas.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Lielpēters P., Ķirsis T., Kravalis K., Torims T., „Fluīdu mehānika”. 2. izdevums. 2009.g. 2. Lielpēters P., Dorošenko R., Geriņš Ē.; Fluidtehnika, 2005.g.-183 lpp. 3. White, Frank M. Fluid mechanics .Eighth edition -McGraw-Hill Education , 2014. - 864 p. 4.Munson, Young, Okiishi. Fundamentals of Fluid Mechanics. Fifth Edition. - John Wiley & Sons, Inc., 2006. - 816 p. 5. Chapple P. Principles of Hydraulic Systems Design, First published by Momentum Press, 2015.-314 lpp. Papildu/Additional: 6. Lielpēters P., Geriņš Ē.; Fluid Power; 2008.g. -166 lpp. 7. Lielpeters P., Gerinch E.; Monograph "Calculation of Pneumatic Conduits" - 2007.g.-118 lpp. 8. Dirba V., Uiska J., Zars V. Hidraulika un hidrauliskās mašīnas. 1980.g.-456 lpp. 9. Hidropiedziņa un hidropneimomātika./D.Libermanis, V.Zars u.c. Lekciju konspekts. 1.-4.daļa.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika, ķīmija, teorētiskā mehānika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Galvenās šķidrumu un gāzu fizikālās īpašības. Ņūtona un neņūtona šķidrumi. Hidrostatika. Spēki un spriegumi. Spiediena spēks uz figūru un virsmu.	2	2	0	0
Hidrodinamika, pamatjēdzieni un plūsmas parametri. Nepārtrauktības vienādojums. Eilera diferenciālvienādojumi. Bernulli un Sen-Venana vienādojumi.	2	2	0	0
Impulsa (šķidruma kustības) teorēma. Aktīvais un reaktīvais spiediens. Spiediens uz kustīgu virsmu. Potenciāla un rotācijas plūsma. Navjē-Stoksa vienādojums un tas risinājums.	2	2	0	0
Robežslāņa teorijas pamati. Reālā šķidruma divi plūsmas veidi. Lamināra plūsma apaļās un neapaļās caurulēs.	2	2	0	0
Turbulentas plūsmas raksturojums. Karmana konstanta. Nikuradze grafiks. Mudija grafiks. Praktiskais darbs.	2	2	0	0
Hidrodinamiskās līdzības un kritēriji. Līdzības teorija un plūsmu modelēšana. Cauruļvadu hidrauliskais aprēķins.	2	2	0	0

Vietējie hidrauliskie zudumi. Vārsti un caurules piederumi. Caurplūdes koeficients. Ekvivalents garums. Plūsmas regulēšanas pamati. Šķidrumu iztece.	2	2	0	0
Ievads gāzes dinamika. Skāņas ātrums kustīga vide. Plūsmas stagnācijas lielumi un gāzes dinamikas funkcijas tabulas un diagrammas. Saspiežama plūsma caur sprauslu. Caurplūdes noteikšana.	4	2	0	0
Hidroiekārtu darbības pamati. Ievads hidroiekārtu shēmu veidošanā, parametru aprēķinā, komponentu izvēlē.	4	2	0	0
Hidroiekārtu komponentu raksturlīknes un to analīze. Hidroiekārtu un to komponentu teorija, lietojums. Hidroiekārtu bojājumu cēloņi, drošības tehnika darbā ar hidroiekārtām.	4	2	0	0
1. Praktiskais darbs. Vienpusējas darbības cilindrs, 2/2, 3/2 plūsmdalis.	2	2	0	0
2. Praktiskais darbs. Divpusējas darbības cilindrs, hidrauliskais akumulators. Vadāms vienvirziena vārsts.	2	2	0	0
3. Praktiskais darbs. Sūkņa raksturlīkne, pārplūdes vārsta raksturlīkne. Iekārtu diagnostikas pamatprincipi. Hidroiekārtas komponentu analīze jaudas plaknē.	2	4	0	0
4. Praktiskais darbs. Droseļvārsts, plūsmas regulators.	2	4	0	0
5. Praktiskais darbs. Hidrauliskā spriegošana. Redukcijas vārsta lietošana, vadība pēc spiediena.	2	4	0	0
6. Praktiskais darbs. Diferenciāla vadība. Diferenciāla cilindra laukumu efekti hidrosistēmās.	2	4	0	0
Konsultācija.	2	0	0	0
Kopā:	40	40	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj analizēt šķidruma un gāzu īpatnības, lietot hidrostatikas likumus.	Rezultātu vērtēšanas metodes: praktiskie darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj atrast, aprēķināt un novērtēt šķidruma un gāzes parametrus, noteikt hidrostatikas spiedienu un spēkus.
Spēj atrast aprēķina metodiku gan laminārai, gan turbulentai plūsmai dažāda šķērsgriezuma kanālos, spēj izprast un novērtēt dažādu lokālo pretestību ietekmi uz plūsmas kvantitatīvajiem un kvalitatīvajiem rādītājiem.	Rezultātu vērtēšanas metodes: praktiskie darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj sasaistīt plūsmas mehānikas jautājumus ar teoriju un aprēķinu metodiku.
Spēj atpazīt hidraulisko un pneimatisko iekārtu komponentes un raksturot to darbības principus un īpatnības.	Rezultātu vērtēšanas metodes: praktiskais darbs, eksāmens. Kritēriji: atpazīst hidraulisko un pneimatisko iekārtu komponentes, to raksturlīknes un spēj raksturot to darbību un lietojumu.
Spēj aprēķināt un izvēlēties hidroiekārtu darba parametrus un piemērotas rūpnieciski izgatavotas komponentes.	Rezultātu vērtēšanas metodes: praktiskais darbs, eksāmens. Kritēriji: var aprēķināt un izvēlēties uzdevumā prasītos hidroiekārtu darba un konstruktīvos parametrus, kā arī to komponentes.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	50
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	20.0	20.0	0.0		*	