

RTU studiju kurss "Aerohidromehānika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	TAS208
Nosaukums	Aerohidromehānika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Igors Pavelko - Asociētais profesors
Mācītbspēks	Sergejs Kuzņecovs - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 5.0 kredītpunkti, 7.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>1. Šķidruma un gāzes īpašības: īpatnējais svars un blīvums, viskozitāte. Robežslānis, lamināra un turbulenta plūsma, virpuļi un stagnācija. Šķidrumu saspižamības efekts. Hidrostatika un tās likumi. Starptautiskā standarta atmosfēra (ISA), pielietojums aerodinamikā. Šķidruma un gāzes kinematika un dinamika. Statiskais, dinamiskais un kopējais spiediens. Bernulli teorēma. Nepārtrauktības vienādojums. Šķidruma patēriņa un spiediena mērīšana caurulēs. Šķidruma patēriņa vienādojums. Šķidruma plūsma caurulēs un hidrauliskie zudumi. Sūkņi, to klasifikācija un raksturlielumi. Cauruļvadu hidrauliskais aprēķins.</p> <p>2. Šķidruma un gāzes virpuļu kustība. Ātruma cirkulācija. Stoksa teorēma. Potenciālo plūsmu teorijas pamati un pielietošana. Gaisa plūsma ap ķermeni. Aerodinamikas termini un definīcijas. Līdzības un dimensiju teorijas pamati un pielietošana. Virsskaņas aeromehānikas pamatprincipi. Robežslāņa teorijas pamati.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apģūt aerohidromehānikas uzdevumu un saturu, kā arī tās metožu lietošanu praktiskiem mērķiem. Izprast likumsakarības, uz kurām balstās hidraulisko sistēmu darbība. Iegūt nepieciešamās priekšzināšanas gaisa kuģu aerodinamikas kursa apguvei.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Atskaišu sagatavošana par laboratorijas darbiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> •hidraulisko zudumu noteikšana gludās caurulēs (2 st.); •vietējo hidraulisko zudumu koeficientu eksperimentālā noteikšana (2 st.); •centrbēdzes sūkņa raksturlielne (2 st.); •gremdvirzuļu sūkņa raksturlielne (2 st.); •aerodinamisko spēku, kuri darbojas uz lidmašīnu, noteikšana ar līdzības teorijas pielietošanu (2 st.) <p>Atskaišu sagatavošana par aprēķinu-grafiskiem darbiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> •lidmašīnas degvielas sistēmas cauruļvada hidrauliskais aprēķins (4 st.); •rotējoša cilindriskā objekta applūšana ar gaisu (4 st.) <p>Darbs ar literatūru (22 st.)</p>
Literatūra	<p>1. Pavelko I. Aerohidromehānika/Lekciju konspekts. – Rīga: RTU Izdevniecība, 2009. – 94 lpp.</p> <p>2. I. Pavelko, V. Pavelko. Aerohidromehānika / Metodiskie norādījumi laboratorijas un aprēķinu - grafiskajiem darbiem. - Rīga: RTU Izdevniecība, 2006. - 31 lpp.</p> <p>3. J. F. Douglas, J. M. Gasiorek, J. A. Swaffield and Lynne B. Jack. Fluid Mechanics: Pearson Education Ltd., England, Harlow, 2005. - 958 pp.</p> <p>4. Ķirsis T., Lielpēteris P. Fluidu mehānika. Rīga, 1999. -84 lpp.</p> <p>5. P. Lielpēteris, R. Dorošenko, Ē. Geriņš. Fluidtehnika. Rīga, 2005. -183 lpp.</p> <p>6. А. М. Мхитарян, В. В. Ушаков, А. Г. Баскакова, В. Д. Грубенюк. Аэрогидромеханика. – М.: «Машиностроение», 1984. 352 с.</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Materiālā punkta ātrums un paātrinājums. Vielas masas nezūdamības likums. Kustības daudzuma izmaiņas likums. Ārējie un iekšējie spēki. Ņūtona likumi. Darbs un enerģija. Enerģijas saglabāšanas likums. Diferenciālās un integrālās skaitļošanas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Šķidruma un gāzes īpašības. Iekšējie spēki šķidrumā. Iekšējā berze un viskozitāte. Šķidruma plūsmas režīmi.	4	0	0	0
Termodinamiskie procesi. Gāzes stāvokļa vienādojums. Termodinamikas pirmais likums. Entalpijas un entropijas jēdzieni.	4	0	0	0
Hidrostatiskā spiediena galvenā īpašība. Hidrostatikas pamatvienādojums. Šķidruma līdzsvars gravitācijas spēka iedarbībā	4	0	0	0
Spiediena centra jēdziens. Arhimēda likums. Gāzes līdzsvars. Atmosfēras starptautiskais standarts.	4	0	0	0
Plūsmas nepārtrauktības vienādojums. Bernulli likums. Bernulli likuma īpašības saspižamai gāzei.	4	0	0	0
Hidrauliskie zudumi berzē pēc cauruļvada garuma. Vietējie hidrauliskie zudumi.	4	0	0	0
Sūkņu uzdevums, raksturīgie parametri un klasifikācija. Centrbēdzes sūkņa raksturlielne. Gremdvirzuļu sūkņa raksturlielne.	4	0	0	0
Hidraulisko zudumu gludās caurulēs eksperimentālā noteikšana.	2	0	0	0
Vietējo hidraulisko zudumu koeficientu eksperimentālā noteikšana.	2	0	0	0

Centrbēdzes sūkņa raksturīgnes eksperimentālā noteikšana.	2	0	0	0
Gremdvirzuļa sūkņa raksturīgnes eksperimentālā noteikšana.	2	0	0	0
Šķidrums plūsma atverēs un uzgaļos. Hidrauliskais trieciens. Hidrodinamiskā kavitācija.	4	0	0	0
Lidmašīnas degvielas sistēmas cauruļvada hidrauliskais aprēķins.	8	0	0	0
Virpuļu kustības diferenciālie vienādojumi. Helmholtza teorēma. Ātruma cirkulācija. Stoksa teorēma. Bio-Savara formula.	3	0	0	0
Potenciālā plūsma. Plakani paralēlā plūsma. Plūsmas funkcija. Plakani potenciālā plūsma. Koši – Rimana nosacījumi.	3	0	0	0
Taisnvirziena viendabīgā plūsma. Avots. Notece. Dipols. Bezvirpuļu cirkulācijas plūsma.	3	0	0	0
Rotējoša cilindriska objekta aptecēšana ar gaisu.	4	0	0	0
Aerodinamiskie spēki, momenti. Aerodinamiskā kvalitāte. Plūsmu līdzība un tās kritēriji. Dimensiju teorijas ? – teorēma.	4	0	0	0
Aerodinamisko spēku, kuri darbojas uz lidmašīnu, noteikšana ar līdzības teorijas pielietošanu.	2	0	0	0
Mazo ierosmju izplatīšana gāzē. Maha skaitļa ietekme uz gāzes plūsmas parametriem. Virsšķaņas plūsmu likumsakarības.	2	0	0	0
Plūsmas bremzēšanas parametri un kritiskie parametri. Likumsakarības taisnam spiediena lēcienam.	3	0	0	0
Bremzēšanas spiediens kritiskajā punktā pēc spiediena lēciena. Slīpa spiediena lēciena īpašības	3	0	0	0
Jēdziens par robežslāni. Lamināra robežslāņa raksturlielumi un pretestības noteikšana.	2	0	0	0
Turbulenta robežslāņa raksturlielumi un pretestības noteikšana. Robežslāņa norāvums.	3	0	0	0
Kopā:	80	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj pielietot hidraulikas likumus hidraulisko zudumu eksperimentālai un teorētiskai noteikšanai.	Laboratorijas darbi: Hidraulisko zudumu noteikšana gludās caurulēs. Vietējo hidraulisko zudumu koeficientu eksperimentālā noteikšana.
Students spēj izdarīt konkrētai hidrauliskai sistēmai piemērota spiediena avota pamatotu izvēli.	Laboratorijas darbi: Centrbēdzes sūkņa raksturīgnes noteikšana. Gremdvirzuļa sūkņa raksturīgnes noteikšana.
Students spēj izdarīt cauruļvada hidraulisko aprēķinu.	Aprēķinu-grafiskais darbs: Lidmašīnas degvielas sistēmas cauruļvada hidrauliskais aprēķins.
Students spēj pielietot potenciālo plūsmu teoriju aerohidromehānikas iekšēja uzdevuma risināšanā tipveida parādībām.	Aprēķinu-grafiskais darbs: Rotējoša cilindriska objekta applūšana ar gaisu.
Students spēj pielietot līdzības teoriju aerodinamisko spēku noteikšanā gaisakuģim.	Laboratorijas darbs: Aerodinamisko spēku, kuri darbojas uz lidmašīnu, noteikšana ar līdzības teorijas pielietošanu.
Students spēj parādīt teorētiskās zināšanas par aerohidromehānikas galvenajām likumsakarībām un pētīšanas metodēm.	Eksāmeni.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	1.5	0.5	1.0		*	
2.	2.0	1.0	0.5	0.5		*	