

RTU studiju kurss "Lidojumu dinamika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	TAL442
Nosaukums	Lidojumu dinamika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Ali Arshad - Doktors, Asociētais profesors
Mācītbspēks	Aloīzs Lešinskis - Docents (praktiskais) Sergejs Kuzņecovs - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Lidmašīnas kustības vienādojumi gravitācijas, dzinēju vilkmes un aerodinamisko spēku un momentu iedarbības rezultātā. Lidojuma etapu, tāluma un ilguma aprēķini. Lidmašīnas stabilitātes un vadāmības parametri un to aprēķinu sakarības.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt teorētiskās zināšanas par galvenajām lidojumu dinamikas pētīšanas metodēm un to lietošanas jomām. Studiju kursa uzdevumi: - veidot prasmi veikt aptuvenus aprēķinus lidojuma norisē (Flight Performance), ja ir doti lidmašīnas aerodinamiskie, ģeometriskie, masas un spēka iekārtas parametri; konstruēt ātruma – augstuma diagrammu un noteikt lidojuma griestus; aprēķināt augstuma uzņemšanas, kreiserlidojuma un nolaišanās etapu parametrus un lidojuma tālumu un ilgumu pie uzdotajiem kreiserlidojuma augstuma un degvielas daudzuma; aprēķināt uzlidošanas un nosēšanās režīmus un skrejceļa garumus to nodrošināšanai; - veidot izpratni par gaisakuģu stabilitātes un vadāmības aprēķinu pamatiem un sniegt praktiskas iemaņas to veikšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Kursa darba „Pasažieru lidmašīnas lidojuma režīmu un garenstabilitātes pētīšana” izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. JAR CPL Course: 08000- Principles of Flight, 08100- Subsonic Aerodynamics). 1998.- 250 pp. 2. Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics, 2/e Barnes W. McCormick// John Wiley & Sons, Inc., 1995 ISBN 0-471-57506-2 672 pages Papildu/Additional: 3. Л.Ф.Николаев. Аэродинамика и динамика полета транспортных самолетов// - Москва: Транспорт, 1990. -256 стр. 4. С. В. Богославский, А. Д. Дорофеев. Динамика полета летательных аппаратов - Санкт-Петербург: СПбГУАП, 2002 - 64 стр. 5. Lešinskis A. Aerodinamika. Mācību līdzeklis, Rīga, RTU, 2000.g. (elektr.v.) Lidojumu tehnisko raksturojumu aprēķins lidmašīnām. Rīga, 2000.g. (el.v.) 6. Lešinskis A. Metodiskie norādījumi studiju projektam “Lidojumu dinamika: Lidojuma veikšanas aprēķini lidmašīnai”, 2012, 40lpp (elektroniskā versija). 7. Amab Roy A First Course on Aerodynamics, Ventus Publishing Aps, 2012, 96 lpp (elektroniska versija) 8. T.A. Talay Introduction to the Aerodynamics of flight, Springfield Virginia, 1975, 204lpp 9. A. Lelinskis Lekciju prezentācijas Aerodinamikā un Lidojumu dinamikā, 2020, 20 lekcijas, 400 slaidi.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Aerodinamiskie spēki un momenti. Aerodinamiskā kvalitāte. Spārna un lidmašīnas polāras. Profila pretestība un induktīvā pretestība. Spārna un lidmašīnas fokuss. Gāzturbīnas dzinēja vilkme, degvielas īpatņi, ātruma un augstuma raksturlielumi. Pārejas process un stabilitāte.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lidojuma tipveida shēma. Horizontāla lidojuma kustības vienādojumi, ilgums, tālums. Nepieciešamā un iespējamā vilkme.	2	2	0	0
Lidmašīnas teorētiskie griesti. Horizontāla lidojuma ilguma un tāluma aprēķini.	2	2	0	0
Pacelšanās kustības vienādojumi, leņķis un laiks. Lidmašīnas praktiskie griesti. Nolaišanās kustības vienādojumi.	2	2	0	0
Maksimālais planēšanas tālums. Pacelšanas leņķa, pacelšanas laika un maksimālā planēšanas tāluma aprēķini.	2	2	0	0
Uzlidošana. Atraušanas ātrums un ieskrējiena distance. Droša augstuma uzņemšanas distance.	2	2	0	0
Nosēšanās. Nosēšanās klasiskā shēma. Nosēšanās posmu kustības vienādojumi. Noskrējiena distance.	2	4	0	0
Atraušanas ātruma, ieskrējiena distances, droša augstuma uzņemšanas distances un noskrējiena distances aprēķini.	2	2	0	0
Lidmašīnas manevrs vertikālā plaknē un horizontālā plaknē. Kustības vienādojumi. Eksploataācijas pārslodze.	2	4	0	0

Lidojuma un orientācijas parametru pagriezienā aprēķini.	2	4	0	0
Jēdziens par lidmašīnas balansēšanu. Lidmašīnas pamatvadības elementi. Trimmeri.	1	2	0	0
Spēki un momenti, kuri darbojas uz lidmašīnu. Statiskie spēki un momenti garenkustībā.	1	2	0	0
Spārna, fizelāžas, motogondolas garenmoments. Spēka iekārtas garenmoments. Lidmašīnas aerodinamiskais garenmoments.	2	4	0	0
Aerodinamiskā garenmomenta noteikšana lidmašīnai.	2	4	0	0
Statiskie sānu spēki. Statiskais virzienmoments. Statiskais sānsveres moments.	2	4	0	0
Slāpēšanas garenmoments. Moments, kas saistīts ar plūsmas slīpinājuma kavēšanu pie spārnojuma.	2	4	0	0
Spēki un momenti rotācijā ap garenasi. Spēki un momenti rotācijā ap vertikālo asi.	2	4	0	0
Vadības aerodinamiskie spēki un momenti. Lidmašīnas statiskā garenstabilitāte. Statiskā sānu stabilitāte.	3	4	0	0
Lidmašīnas dinamiskā stabilitāte. Ierosinātās garenkustības vienādojumi. Masas centra kustības vienādojumu linearizācija	3	4	0	0
Pārslodzes garenstabilitāte. Stabilitāte pēc ātruma. Īsperiodiskā un ilgperiodiskā ierosinātā garenkustība.	2	4	0	0
Lidmašīnas dinamiskās garenstabilitātes pētīšana.	8	6	0	0
Dinamiskā stabilitāte īsperiodiskajā un ilgperiodiskajā ierosinātā sānu kustībā un tās galvenie rādītāji.	2	6	0	0
Kopā:	48	72	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj pielietot lidmašīnas kustības vienādojumus dažādos lidojuma režimos svarīgo ekspluatācijas radītāju noteikšanai.	Kursa darbs. Eksāmens.
Spēj novērtēt lidmašīnas statisko stabilitāti un vadāmību konkrētos lidojuma apstākļos.	Praktiskais darbs. Kursa darbs. Eksāmens.
Spēj novērtēt lidmašīnas dinamisko stabilitāti īsperiodiskajā garenkustībā.	Praktiskais darbs. Kursa darbs. Eksāmens.
Spēj novērtēt lidmašīnas dinamisko stabilitāti ilgperiodiskajā garenkustībā.	Laboratorijas darbs. Kursa darbs. Eksāmens.
Spēj parādīt teorētiskās zināšanas par lidojumu dinamikas galvenajām likumsakarībām un pētīšanas metodēm. Spēj risināt lidojumu dinamikas tipveida uzdevumus.	Laboratorijas darbs. Kursa darbs. Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa darbs	30
Praktiskie darbi	20
Laboratorijas darbi	20
Apmeklējums	10
Eksāmens	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	1.0	1.0	1.0		*	