

RTU studiju kurss "Astronautikas pamati"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	AER712
Nosaukums	Astronautikas pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sergejs Kuzņecovs - Doktors, Docents
Mācītspēks	Aloizs Lešinskis - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss dod priekšstatu par lidojumiem ārpus Zemes atmosfēras un fokusējas uz sekojošām galvenajām tēmām: kosmisko lidojumu mehānikas pamati, kosmiskie dzinēji un raķetes, kosmisko aparātu sistēmas un misijas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt priekšstatu par teorētiskiem un praktiskiem kosmisko tehnoloģiju pamatiem. Studiju kursa uzdevumi: • aktualizēt zināšanas par saules sistēmas un kosmiskās vides uzbūvi, kosmosa apguves vēsturi un perspektīvām; • sniegt teorētiskās zināšanas un praktiskas iemaņas astrodinamikas pamatos, tai skaitā par ķermeņu kustību gravitācijas laukā, trajektorijām, orbītu tiptiem un elementiem, orbītu izvēli un vadību, misiju plānošanu; • sniegt zināšanas par kosmisko aparātu tiptiem, uzbūvi, vadību, spēka iekārtām, to tiptiem un impulsa veidošanas principiem, pielietojamām degvielām; • veidot priekšstatu un zināšanas par kosmiskajām sistēmām, ieskaitot virszemes kompleksus, pilotējamām kosmiskām stacijām un vadāmiem robotiem-automātiem kosmosa un planētu izpētei; • sniegt zināšanas par kosmosa un kosmisko aparātu izmantošanas tehnoloģijām praktisku rezultātu sasniegšanai Zemes monitoringā, sakaru un navigācijas sistēmās, mikrogravitācijas izmantošanā u.c.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar literatūru un lekciju prezentācijām. Referāta un prezentācijas sagatavošana. Praktisko darbu uzdevumu izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Jerry Jon Sellers, Understanding Space: An Introduction to Astronautics, Fourth Edition, McGraw-Hill, 2015, 790p. 2. Travis S. Taylor, Introduction to Rocket Science and Engineering, Second Edition, CRC Press, 2017, 352p. 3. G. P. Sutton, O. Biblarz, Rocket Propulsion Elements, 9Ed, Wiley, 2017, 792p. 4. D. F. Chichka, Introduction to Astronautics, AstroBook.pdf, 2010, 233p. Papildu/Additional: 1. Latvijas kosmosa stratēģija 2021.-2027. gadam. IZM.pdf, 2020, 35 lpp. 2. David A. Vallado, Fundamentals of astrodynamics and applications, 4th Edition, Microcosm Press, 2013, 1135p. 3. Ulrich Walter, Astronautics, 3Ed, Springer, 2012, 851p. 4. J.D. Anderson, Introduction to flight, 3rded., McGraw-Hill, 1989, 636p. 5. D. Doody, Basics of Space Flight, JPL Clearance, PDF, 2011, 311p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Aerodinamika un lidojumu dinamika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Astronomijas pamati. Saules sistēma un visums. Keplera likumi.	5	5	0	0
Kosmosa apguves vēsture, terminoloģija, Krievijas, ASV, Ķīnas, ES u.c. valstu galvenie sasniegumi kosmosa apguvē un attīstības tendences.	5	9	0	0
Kosmisko lidojumu teorija (Astrodinamikas pamati - kustība gravitācijas laukā, trajektorijas, neierosināta kustība, manevri, orbitālie lidojumi, orbītu elementi, orbītu izvēle, orbītu vadība.	15	14	0	0
Kosmisko aparātu spēka iekārtas (reaktīvās kustības pamati, raķešu dzinēji, īpatnējais impulss, degvielu tipi, degvielas padeve, vienpakāpes un daudzpakāpju nesējraķetes, masas minimizēšanas metodes.	15	12	0	0
Kosmisko aparātu tipi, konstrukcija un galvenās sistēmas (pilotējamie kosmosa kuģi un automātiskie bezpilota aparāti, roboti, to sistēmas un derīgā krava, orbitālās stacijas u.c.).	6	6	0	0
Kosmisko lidojumu vadība un kontrole (vadības un kontroles uzdevumi, koordinātu un lidojuma ātruma mērīšana, kosmiskie sakari, telemetriskā un trajektorijas kontrole, navigācijas, orientācijas.	8	6	0	0
Virszemes kosmiskās sistēmas (starta kompleksi, vadības centri, mērījumu un sakaru stacijas, flote, piezemēšanās kompleksi, tālo kosmisko sakaru stacijas, mācību-treniņu centri u.c.).	4	4	0	0
Kosmiskā vide un tās ietekme uz kosmosa apguves tehniku un astronautiem (vakuums, mikrogravitācija, radiācija, kosmiskie gruži, psiholoģiskā slodze u.c.).	4	6	0	0

Orbitālās stacijas un kosmiskās misijas(misijas uz mēnesi, planētām, saules sistēmas un tālā kosmosa izpēte, starta datuma izvēlēšanās, kosmosa un planētu izpētes aparāti).	10	10	0	0
Pielietojuma astronautika (satelītu kartogrāfija, satelītu sakari un apraide, satelītu zemes novērošana, satelītu navigācijas sistēmas, ģeodēzija u.c.).	6	6	0	0
Kosmisko aparātu izmantošana militāriem mērķiem; starptautiskie līgumi par kosmosa izmantošanu.	2	2	0	0
Kopā:	80	80	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Orientējas Saules sistēmas un visuma uzbūvē. Zina Keplera likumus	Eksāmens.
Orientējas kosmosa apguves vēsturē, galvenajos etapos, dalībvalstīs, zinātniekos un konstruktoros, to ieguldījumos. Pārzina pielietojamo terminoloģiju, sasniegumus, aktuālo situāciju un attīstības tendences.	Eksāmens. Individuāla referāta prezentācija.
Pārzina AP – ķermeņu kustību gravitācijas laukā, trajektorijas, manevru veikšanu, orbitālo lidojumu aprēķinu pamatus, orbītu tipus, vadību, kosmisko aparātu sakabināšanās, nosēšanās, misiju uz planētām plānošana	Eksāmens. Aprēķinu darbs.
Pārzina reaktīvās kustības teorijas pamatus īpatnējā impulsa jēdzienus galvenos raķešu dzinēju parametrus. Orientējas kosmisko aparātu spēka iekārtu dzinēju pielietojamās degvielās to padevē, konstruktīvo risinājumu īpatnībās.	Eksāmens. Aprēķinu darbs.
Spēj izvērtēt vienpakāpes un daudzpakāpju nesējraķetes un veikt to masas aptuvenus aprēķinus. Orientējas nelielas vilkmes ne-ķīmiskajos dzinējos tālu kosmisko misiju atbalstam.	Eksāmens. Aprēķinu darbs.
Orientējas kosmisko aparātu tipos, to konstrukcijā un galvenajās sistēmās (pilotējamie kosmosa kuģi un automātiskie bezpilota aparāti, to sistēmas un derīgā krava, orbitālās stacijas, daudzkārt izmantojamie kosmiskie aparāti).	Eksāmens.
Orientējas kosmisko lidojumu vadības un kontroles uzdevumos, lidojuma parametru mērīšanā, kosmisko sakaru nodrošināšanā, navigācijas, orientācijas un stabilizācijas sistēmu darbības principos, realizācijā un attīstībā.	Eksāmens.
Pārzina virszemes kosmisko sistēmu darbības mērķus, uzdevumus un organizāciju (starta kompleksi, lidojumu vadības centri, mērījumu un sakaru stacijas, flote, piezemēšanās kompleksi, tālo kosmisko sakaru stacijas, mācību-treniņu centri).	Eksāmens.
Pārzina kosmiskās vides ietekmi uz astronautiem un kosmiskajiem aparātiem (vakuuma, mikrogravitācijas, radiācijas, kosmisko gružu, psiholoģiskās slodzes u.c.) un attiecīgās aizsardzības metodes un paņēmienus.	Eksāmens.
Orientējas orbitālo staciju mērķos, uzdevumos un darbībā, kosmiskajās misijās (uz mēnesi, planētām, saules sistēmas un tālā kosmosa izpētei), misiju plānošanā un specializētājās kosmiskajās sistēmās misiju realizēšanai.	Eksāmens. Individuāla referāta prezentācija.
Pārzina pielietojuma astronautikas galvenās iespējas un parametrus (satelītu kartogrāfija, satelītu sakari un apraide, satelītu zemes novērošana, satelītu navigācijas sistēmas, ģeodēzija, eksperimenti kosmosā, kosmiskie teleskopi, u. c.).	Eksāmens. Individuāla referāta prezentācija.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Individuālais referāts ar prezentāciju	35
Aprēķinu darbi	20
Eksāmens	45
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	3.0	1.0	0.0		*	