

RTU studiju kurss "Augstākā ģeodēzija"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0588
Nosaukums	Augstākā ģeodēzija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Jānis Kaminskis - Doktors, Asociētais profesors
Mācītbspēks	Jānis Ančāns - Docents (praktiskais) Lubova Šuļakova - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Zemes elipsoīda ģeometrija, tā ģeogrāfiskais, ģeocentriskais un reducētais platums, normālšķēlumi, galvenie liekumi, elipsoīda parametriskie vienādojumi. Ģeodēziskie pamatzdevumi. Telpiskās un plaknes koordinātas: Gausa - Krīgera un transversālās Merkatora koordinātas. Zemes uzbūve un tās gravitācijas lauks. Geopotenciāls. Svērteņa līnijas. Līmeņa virsmas, jūras līmenis. Ģeoids un kvaziģeoids. Matemātiskās izteiksmes, aprēķināšanas pamatsakarības. Mākslīgo zemes pavadonu novērojumi, orbītas un to izmantošana ģeodēzijā. Precīzā pozicionēšana un globālās kampaņas. Ziemeļvalstu ģeodēziskās komisijas (NKG) pētījumi. Speciālie jeb savietotie ģeodēziskie atbalsta punkti. Ģeodinamika, zemes rotācija un plūdmaiņas. Pavadonu lāzerlokācija (SLR) un Ļoti garas bāzes interferometrija (VLBI). Globālā ģeodēziskā novērošanas sistēma (GGOS). Novērojumu un teorijas inovācijas ģeozinātņu attīstībai, pielietojumu spektrs.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis ir iepazīstināt studentus ar ģeodēzijas nozares plašo sadalījumu un tās īpašo nozīmi ģeozinātņu saimē, tādējādi spējot risināt praktiskus un sarežģītus ģeodēzijas un kartogrāfijas uzdevumus. Izprast priekšmeta piesaisti ģeodēziskajiem darbiem Latvijā. Iegūt zināšanas par koordinātu telpas izmantošanu un uzturēšanu tautsaimniecības, izglītības un zinātnes vajadzībām, pielietojot tās darba uzdevumos. Pēc priekšmeta apguves students spēs brīvi orientēties teorētiskās ģeodēzijas jautājumos un rast risinājumu daudzās nestandarta situācijās. Patstāvīgi risinās komplikētus darba jautājumus par koordinātām, to izmaiņām laikā un telpā, kā arī citiem globāliem ģeodēzijas procesiem vai problēm
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Lekcijas un laboratorijas darbi. Patstāvīgs darbs ar literatūru, iepazīstot teorētisko metožu pielietojumus un starptautisko pieredzi, apskatot ģeodēzijas iedalījumu un tās praktisko pielietojumu. Sagatavot mājas darbu, semināru vai referātu par noteiktu augstākās ģeodēzijas tēmu, kā arī kontroldarbu/testu patstāvīga izpilde. Gala pārbaudījums - eksāmens.
Literatūra	Wolfgang Torge; Geodesy, 3rd Edition, Berlin New York: Walter de Gruyter, 2001, 416 Juris Žagars, Linda Gulbe, Kārlis Zālīte Satelītattēlu interpretācija, RTU izdevniecība, Rīga 2023, 368 Jānis Bikše; Augstākā ģeodēzija, RTU Rīga, 2007, 165. Earl F. Burkholder The 3-D Global spatial data model, principles and applications, second edition, CRC Press, 2020, 492 Rotation Sensing with Large Ring Lasers: Applications in Geophysics and Geodesy, 2023 Precession, Nutation and Wobble of the Earth, 2015 Geomagnetism, Aeronomy and Space Weather: A Journey from the Earth's Core to the Sun, Series Number 4, Geomagnetism, Aeronomy and Space Weather: A Journey from the Earth's Core to the Sun, 2019 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine: Pathways to discovery in Astronomy and Astrophysics for the 2020s, The national academies press, 2023, 28 Thomas H.Meyer; Introduction to Geometrical and Physical Geodesy, Foundations of Geomatics, ESRI Press, Redlands, California, USA, 2010, 247 Bernhard Hofmann-Wellenhof, Helmut Moritz; Physical Geodesy. Second edition, Springer Wien New York, Austria, 2006, 403. Weikko A.Heiskanen, Helmut Moritz; Physical Geodesy. Reprint Institute of Physical Geodesy Technical University Graz, Austria, 1993, 364. Starptautiskās Ģeodēzijas asociācijas (IAG) mājas lapa: http://www.iag-aig.org IAG Eiropas apakškomisijas EUREF mājas lapa http://www.euref.eu
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika, fizika, ģeodēzija, mērījumu apstrāde, rezultātu vizualizācija.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Ģeodēzijas saturs atbilstoši klasiskam Starptautiskās ģeodēzijas asociācijas (IAG) iedalījumam.	2	3	1	4
IAG apakškomisijas, t.sk. EUREF un tās uzdevumi, pieņemtās rezolūcijas, to nozīme.	2	3	1	3
Augstākās ģeodēzijas valsts līmeņa uzdevumi, oficiālais ģeodēziskā tīkla klasifikators.	2	2	1	3
Zemes elipsoīda ģeometrija, normālšķēlumi, galvenie liekumi.	2	2	1	3

Elipsoīda parametriskie vienādojumi, GRS 1980.	1	3	1	3
Starptautiskais zemes rotācijas dienests (IERS). Precēsija un nutācija. Dienas garums, ģeocentra izmaiņas.	1	2	1	3
Meridiāna un paralēles loku garumi, Zemes elipsoīda trapeču laukumu aprēķināšana.	2	2	1	3
Tiešais un pretējais ģeodēziskais uzdevums uz Zemes elipsoīda.	2	2	1	4
Ģeodēziskie pamatuzdevumi, koordinātu transformācijas.	2	2	1	4
Telpiskās un plaknes koordinātas. Gausa-Krīgera un transversālās Merkatora koordinātas. LKS-1992.	2	2	1	5
Zemes uzbūve un tās gravitācijas lauks. Kopsakarības un izmaiņas.	2	2	1	3
Ģeopotenciāls. Normālais smaguma spēka lauks. Svērteņa līnijas.	2	2	1	3
Līmeņa virsmas, jūras līmenis. Baltijas jūras līmeņa novērošanas kampaņas, t.sk. BSL 1997.	2	2	1	3
Ģeoīds un kvaziģeoīds, ortometriskie un normālie augstumi.	2	2	1	3
Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) novērojumi un orbītu vienādojumi.	2	2	1	3
ZMP izmantošana ģeodēzijā. Altimetriskie novērojumi.	1	2	1	3
Jaunās ZMP misijas. Zemo orbītu pavadoņi (LEO), pavadoņu savstarpējie mērījumi.	2	2	1	3
ZMP izmantošana okeanogrāfijā, globālais enerģijas transports un ģeoīds. GRACE un GOCE.	1	2	1	3
Precīzā pozicionēšana ar GNSS un globālās kampaņas, sasniegtie rezultāti.	2	3	1	3
Ziemeļvalstu ģeodēziskās komisijas (NKG) pētījumi, tās darba grupas.	2	2	1	3
Speciālie jeb savietotie ģeodēziskie atbalsta punkti. Fenoskandijas teritorijas litosfēras dinamika.	1	2	1	3
Ģeodinamika un zemes rotācijas izmaiņas, novērojumi ar zenīta teleskopiem.	2	3	1	5
Plūdmaiņas jeb paisums un bēgums, speciālās ierīces to novērošanai. Rezultāti.	2	2	1	3
Vispārējās elektromagnētisko viļņu īpašības, to izplatīšanās, interference un difrakcija.	2	2	1	3
Gaismas ātrums, pamatsakarības. Foto uztvērēji un atmiņas ierīces. Lāzeri. Lāzera starojuma īpašības.	2	2	1	3
Kosmisko pavadoņu lāzerlokācija (SLR) un Rīgas stacijas sasniegumi.	2	3	1	4
Ļoti garas bāzes interferometrija (VLBI), pamatprincipi. Irbenes novērojumu stacijas sniegums.	2	3	1	4
Zemes struktūra un dinamika. Ģeofizikālais zemes modelis un raksturīgie iežu blīvumi, blīvumu kontrasts.	2	2	1	3
Izostatiskie zemes modeļi, reģionālie efekti, vertikālās un horizontālās deformācijas.	1	2	1	3
Plātņu tektonika, galvenās litosfēras plātnes un to kustības virzieni. Atkārtotie ģeodēziskie novērojumi, iegūtie modeļi	1	2	1	3
Globālā ģeodēzijas novērošanas sistēma (GGOS), tās rezultāti, plašais pielietojuma spektrs un perspektīva.	2	3	1	4
Dažādu ģeodēzisko novērojumu un teoriju inovācijas, to loma ģeozinātņu attīstībā.	1	2	1	3
Laboratorijas darbi un patstāvīgi uzdevumi kopā pa abām daļām.	48	48	16	64
Eksāmens un konsultācijas	16	0	22	0
Kopā:	120	120	70	170

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj orientēties augstākās ģeodēzijas tēmās un to kopsakarībās.	Pārrunas, semināri, kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens.
Spēj izvērtēt augstākās ģeodēzijas problēmas un dot iespējamo risinājumu.	Pārrunas, semināri, kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens.
Spēj padziļināti izklāstīt augstākās ģeodēzijas globālos jautājumus.	Pārrunas, semināri, kontroldarbi, laboratorijas darbi.
Spēj pamatot un analizēt sasniegtos rezultātus, piedāvāt turpmākus risinājumus, uzskaitīt veicamos darbus.	Pārrunas, semināri, kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	40
Diskusijas, semināri	30
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbauījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	40.0	0.0	20.0		*	
2.	4.5	40.0	0.0	20.0		*	