

RTU studiju kurss "Relativitāte un kosmoloģija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	LUK004
Nosaukums	Relativitāte un kosmoloģija
Studiju kursa statuss programmā	Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Toms Torims - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	EN
Anotācija	Studiju kurss tiek īstenots Latvijas Universitātē. Atbildīgais mācītbspēks - Mārcis Auziņš. Izvērstis studiju kursa apraksts pieejams: https://www.lu.lv/studijas/studiju-celvedis/programmu-un-kursu-katalogi/kursu-katalogs/?tx_lustudycatalogue_pi1%5Baction%5D=detail&tx_lustudycatalogue_pi1%5Bcontroller%5D=Course&tx_lustudycatalogue_pi1%5Bcourse%5D=Fizi7071&cHash=80d63dbe2cc0ef417db220675270e836. Studiju kurss sastāv no divām galvenajām daļām: Einšteina Vispārējās relativitātes (VR) un fizikālās kosmoloģijas. Pirmajā daļā studenti tiek iepazīstināti ar liekta telpas-laika konceptu, kas tiek lietots lai attīstītu Einšteina gravitācijas teoriju. Nerotējošu melno caurumu metriks tiek atvasināts un rotējošu melno caurumu metriks tiek diskutēts. VR koncepti tiek pielietoti Homogēnā Visuma modelī un Frīdmana vienādojumi tiek atvasināti un atrisināti. Kosmoloģijas Standartmodelis tiek iepazīstināts; tumšās matērijas un tumšās enerģijas komponentes tiek diskutētas, tajā skaitā minot to iespējamās kandidātus daļiņu fizikas kontekstā. Alternatīvi gravitācijas modeļi tiek arī diskutēti.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt studentiem izpratni par moderno kosmoloģiju un neatbildētajiem jautājumiem tajā, it sevišķi saistībā ar daļiņu fiziku. Studiju kursa uzdevumi: 1. Iemācīt studentiem Einšteina Vispārējās Relativitātes formulismu un pieejas. 2. Ļaut studentiem iepazīt esošās modernās kosmoloģijas statusu un attīstību. 3. Sniegt studentiem zināšanas par esošo astronomisko novērojumu statusu attiecībā un Vispārējo Relativitāti. 4. Iepazīstināt studentus ar tumšās enerģijas un tumšās matērijas kandidātiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti izvēlēsies konkrētu modernās relativitātes un/vai kosmoloģijas tematu tālākai individuālai izpētei un prezentēs to. Mājasdarbiem studenti sintezēs iepriekš iegūtās zināšanas ar lekciju teorētisko saturu. Atsevišķi uzdevumi prasīs skaitliskus aprēķinus un dator-aprēķinu lietojumu.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: P.J.E. Peebles. Principles of Physical Cosmology Princeton University Press, 1993 C.W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler. Gravitation W.H. Freeman and Co., 1973 V. Mukhanov. Physical Foundations of Cosmology Cambridge University Press, 2005 G.F.R. Ellis, R. Maartens, M.A.H. MacCallum. Relativistic Cosmology Cambridge University Press, 2012 Y.B. Zel'dovich, I.D. Novikov. Relativistic Astrophysics University of Chicago Press, 1971
Nepieciešamās priekšzināšanas	Teorētiskā fizika, speciālā relativitāte, matemātiskā analīze.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Liekta telpas-laika matemātika.	10	25	0	0
Einšteina Vispārējā Relativitāte.	15	25	0	0
Relativistiski kosmoloģijas modeļi.	15	25	0	0
Dažādi modernās kosmoloģijas temati (t.sk. studentu prezentācijas).	10	35	0	0
Kopā:	50	110	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot liekta telpas-laika konceptu un spēj izskaidrot tā novērojumus. Spēj sekot Einšteina vienādojumu nerotējošajam melno caurumu risinājumam.	Mājasdarbi un mutvārdu eksāmens.
Pārzina Vispārējās Relativitātes teorijas novērojumus laboratorijā un kosmosā, prot pielietot teorētiskos priekšstatus dabā novērotajiem gadījumiem.	Mājasdarbi un mutvārdu eksāmens.
Izprot kosmoloģijas Standartmodeļi un zina tā pamatus un to apstiprinošos novērojumus.	Mājasdarbi un mutvārdu eksāmens.
Spēj prezentēt izvēlētu kosmoloģijas tematu un sīki izskaidrot to sava zināšanu līmeņa auditorijai.	Mājasdarbi un prezentācija.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājas darbi	50
Mutvārdu eksāmens	30
Prezentācija par izvēlētu mūsdienu jautājumu relativitātē un/vai kosmoloģijā	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	2.0	2.0	0.0		*			*	