

RTU studiju kurss "Kodolfizika un daļiņu fizika"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA8112
Nosaukums	Kodolfizika un daļiņu fizika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Markus Seidel - Vadošais pētnieks
Mācītspēks	Kārlis Dreimanis - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 10.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir paredzēts pirmā cikla augstākās izglītības programmu studentiem, kuri vēlas iegūt stabilu pamatzināšanu bāzi par fundamentālajām daļiņām un kodolu fiziku, kā arī izpratni par to tehnoloģiskajām un zinātniskajām pielietojuma jomām. Studiju kursa laikā studenti apgūst zināšanas par fizikas pamatprincipiem un matemātiskajām metodēm, kas tiek izmantotas lai aprakstītu kodola uzbūvi un spēkus, kas pārvalda vielu vismazākajos izmēros. Tāpat studenti iepazīstas ar eksperimentālajiem rīkiem un pētniecības metodēm, kas ir mūsdienu augstas enerģijas fizikas pamatā, tostarp daļiņu paātrinātājiem, detektoriem un datu analīzes metodoloģiju.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt visaptverošu izpratni par fizikas principiem, matemātiskajiem ietvariem un eksperimentālajām metodēm, kas veido mūsdienu kodolfizikas un daļiņu fizikas pamatu, un veidot prasmes, kas nepieciešamas datu analīzei un parādību interpretācijai dažādās mērogos no fundamentālām daļiņām līdz kosmoloģijai. Studiju kursa uzdevumi: - veidot izpratni par kodola uzbūvi, kodolspēkiem un radioaktīvajiem procesiem un pielietot tos tehnoloģiskā un zinātniskā kontekstā; - attīstīt prasmi aprakstīt daļiņas un to mijiedarbību Standartmodeļa ietvaros; - apmācīt studentus Feinmena aprēķina principos, lai aprēķinātu pamata daļiņu sabrukšanas un izkliedes amplitūdas; - sniegt prasmes izprast akseleratora un detektora darbības principus un novērtēt to darbību; - attīstīt kompetenci daļiņu fizikas datu analīzē, izmantojot statistikas metodes un rekonstrukcijas metodes; - veidot spēju izskaidrot neitrīno svārstības, tumšās matērijas scenārijus un augstas enerģijas kosmisko staru parādības, izmantojot teorētiskos un eksperimentālos pierādījumus; - veicināt spēju izvērtēt atvērtos jautājumus fundamentālajā fizikā un nākotnes eksperimentu perspektīvas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīga piedāvātās literatūras studēšana; mājasdarbu uzdevumu risināšana; gatavošanās eksāmenam.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Brian R. Martin, Graham Shaw . Nuclear and particle physics: an introduction 3rd Edition Wiley David Griffiths . Introduction to Elementary Particles Wiley Lee, Shyh-yuan. Accelerator Physics (Open Access) World Scientific Publishing Company Alessandro De Angelis , Mário Pimenta. Introduction to Particle and Astroparticle Physics, Multimessenger Astronomy and its Particle Physics Foundations Springer Nature Switzerland AG Papildu. / Additional: Bogdan Povh , Klaus Rith , Christoph Scholz , Frank Zetsche , Werner Rodejohann. Particles and Nuclei 7th edition Springer-Verlag Berlin Matthew Robinson. Symmetry and the Standard Model: Mathematics and Particle Physics Springer New York, NY Mann, Robert. An Introduction to Particle Physics and the Standard Model (Open Access) Taylor & Francis Hermann Kolanoski, Norbert Wermes. Particle Detectors: fundamentals and applications Oxford University Press Ivor Fleck, Maxim Titov, Claus Grupen, Irène Buvat. Handbook of Particle Detection and Imaging Springer Cham Paul Suetens. Fundamentals of Medical Imaging Cambridge University Press Michael Goitein. Radiation Oncology: A Physicist's-Eye View Springer New York, NY
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika (vismaz 15 KP), matemātika bakalaura līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads kodolfizikā	7	10	0	0
Kodolspēki un radioaktivitāte	7	10	0	0
Kodolfizikas pielietojums	7	10	0	0
Daļiņu fizika un simetrijas	7	10	0	0
Daļiņu paātrinātāji un detektori	7	10	0	0
Daļiņu detektori: datu analīze	7	10	0	0

Feinmana aprēķinu metode	7	10	0	0
Kvantu elektrodinamika	7	10	0	0
Vājas mijiedarbības	7	10	0	0
Kvantu hromodinamika	7	10	0	0
Higsa mehānisms un standarta modelis	7	10	0	0
Kosmoloģija un tumšā matērija	7	10	0	0
Neitrīno fizika	7	10	0	0
Augstas enerģijas kosmiskie stari	7	10	0	0
Nākotnes robežas	6	16	0	0
Kopā:	104	156	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj aprakstīt un skaidrot kvantu mehānikas un statistiskās fizikas teorētiskos principus.	Vērtēšanas metodes – eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesija. Vērtēšanas kritēriji: students spēj izklāstīt fizikas pamatlikumus un pielietot tos uzdevumu risināšanā, kā arī izskaidrot kvalitatīvus uzdevumus.
Spēj pielietot kvantu mehānikas un statistiskās fizikas teorētiskos principus problēmu risināšanā.	Vērtēšanas metodes – eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesija. Vērtēšanas kritēriji: students pielieto fizikas likumsakarības praktisku problēmu risināšanā, izmantojot fiziskos modeļus un atbilstošo matemātisko aparātu.
Risinot konkrētu uzdevumu, students spēj veikt visas nepieciešamās darbības problēmas atrisināšanā un kritiski izvērtēt iegūto informāciju.	Vērtēšanas metodes – eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesija. Kritēriji: students spēj iegūt informāciju par zinātnes sasniegumiem un tehnoloģiskiem risinājumiem konkrētajā jomā un izprast to saistību ar fizikas pamatlikumiem un projekta mērķi.
Spēj efektīvi komunicēt par saturu un secinājumiem ar pārējiem komandas locekļiem, izmantojot specifisku terminoloģiju.	Vērtēšanas metodes – diskusiju sesija. Kritēriji: students aktīvi piedalās diskusijās un spēj sniegt tajās ieguldījumu ar skaidriem, precīziem un terminoloģiski atbilstošiem izteikumiem.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbi	30
Rakstisks eksāmens	40
Diskusiju sesija	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	10.0	60.0	44.0	0.0		*	