

**RTU studiju kurss "Daļiņu detektori"****32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA2303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Nosaukums                                           | Daļiņu detektori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Kārlis Dreimanis - Doktors, Asociētais profesors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 3.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anotācija                                           | Šis kurss sniegs studentiem plašu izpratni daļiņu-matērijas mijiedarbības pamatprincipos, kā arī daļiņu detektoru materiālu, tehnoloģiju un modernu daļiņu detektoru darbības principos. Kurss sāksies ar īsu vēsturisku tehnoloģiju izklāstu un elementārdaļiņu īpašību apkopojumu. Kurss tad nosegs daļiņu detektoru darbības teorētiskos pamatprincipus, t.sk. daļiņu izkliedi, radiācijas un kodol- garumus, enerģijas zudumu, Brāga līkni, un bremštrāluma radiāciju. Turpinājumā kurss nosegs daļiņu reģistrēšanas pieejas, kā pusvadītāju, scintilācijas un Čerenkova gaismas detektorus; kalorimetrijas sistēmas, utt. Kursa nobeigumā studenti tiks iepazīstināti ar lielu augstas enerģijas fizikas detektoru kompleksu darbības principiem. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Kursa mērķis ir iepazīstināt studentu ar daļiņu reģistrēšanas materiāliem, tehnoloģijām un ierīcēm.<br>Kursa uzdevumi:<br>1. Sniegt studentam visas nepieciešamās zināšanas, kompetences un prasmes, lai students spētu izprast augstas enerģijas fizikas eksperimentu darbības principus.<br>2. Sniegt teorētiskās pamatzināšanas daļiņu-matērijas mijiedarbībā.<br>3. Sniegt studentam spēju izprast un izskaidrot daļiņu detektoru darbības mehānismus.<br>4. Sniegt studentam spēju pamatot dažādu materiālu un tehnoloģiju izvēles konkrētos daļiņu detektoros.<br>5. Iemācīt studentam izmantot iegūtās zināšanas tālākā pētnieciskajā darbā.                                                                                                    |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgo darbu veidos, galvenokārt, literatūras apguve. Studentam tiks sniegta piekļuve visai nepieciešamajai literatūrai, kas palīdzēs tālāk apgūt gan praktiskas, gan teorētiskas zināšanas. Praktiskas izpratnes tālākai apgūšanai studentam tiks sniegta piekļuve LHC eksperimentu tehnisko dizainu ziņojumiem.<br>Papildus literatūras apguvei, studentiem būs jāsaņem un jāprezentē ziņojums par konkrētu lielu eksperimentu daļiņu detektoru dizainu.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatūra                                          | Obligātā. / Obligatory:<br>Knoll, Glenn F. Radiation Detection and Measurement John Wiley & Sons, 2000<br>Delaney, C. F. G. Radiation Detectors: Physical Principles and Applications Clarendon Press; 1st edition (August 27, 1992)<br>Martin B. R. Particle Physics John Wiley & Sons, Inc. Pub date: 20 Jan 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Fizika, matemātika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                                               | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas |                | Nepilna laika neklātienēs studijas |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                      | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Radiācijas detektori: to darbība un pielietojums; radiācijas detektori CERN fizikas eksperimentos                    | 6                                         | 0              | 0                                  | 0              |
| Uz radiācijas detektoriem balstītu kodol- un daļiņu fizikas eksperimenti; radiācijas detektoru perifēriais ekipējums | 6                                         | 12             | 0                                  | 0              |
| Cietvielu fizikas koncepti un principi radiācijas detektoros: ierosmes, radiācijas defekti un atpakaļ-apvienošanās   | 6                                         | 12             | 0                                  | 0              |
| Pusvadītāju detektori Rentģena staru, gamma staru un lādētu daļiņu reģistrēšanai                                     | 8                                         | 12             | 0                                  | 0              |
| Scintilatoru detektoru; detektoru novecošana                                                                         | 6                                         | 12             | 0                                  | 0              |
| Kopā:                                                                                                                | 32                                        | 48             | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                  | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Students spēj izsekot, izprast un izskaidrot daļiņu-matērijas mijiedarbību konceptuālos aspektus, t.sk. enerģijas zuduma un radiācijas un kodol- mijiedarbību garumus.          | Eksaminācija: mutisks eksāmens.<br>Vērtēšana: students ir spējīgs saprotami izklāstīt apgūto tematiku un konceptus.                                                                             |
| Students izprot un ir spējīgs izskaidrot dažādu daļiņu reģistrēšanas mehānismus un iesaistītās tehnoloģijas, kā arī noteikt konkrētu daļiņu optimālos reģistrēšanas mehānismus. | Eksaminācija: mutisks eksāmens.<br>Vērtēšana: students ir spējīgs saprotami izklāstīt apgūto tematiku un konceptus.                                                                             |
| Students spēj detalizēti paskaidrot lielu daļiņu detektoru kompleksu pamatprincipus, pamatot to izmantoto arhitektūru un izprot šādu kompleksu darbību.                         | Eksaminācija: ziņojums un prezentācija.<br>Vērtēšana: students ir spējīgs saprotami izklāstīt apgūto tematiku un konceptus, kā arī iepazīstināt ar jaunu, kursa darba izstrādē apgūto tematiku. |

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

| Kritērijs                                               | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| Kursa darbi: detalizēta ziņojuma izstrāde dotā tematikā | 40                    |
| Kursa darba prezentācija                                | 10                    |
| Mutiskais eksāmens kursa nobeigumā                      | 50                    |
| Kopā:                                                   | 100                   |

**Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 3.0 | 32.0     | 0.0      | 0.0     |              | *      |       |