

**RTU studiju kurss "Teorētiskā mehānika un elektrodinamika"**

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA8110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nosaukums                                           | Teorētiskā mehānika un elektrodinamika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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 paredzēts pirmā cikla augstākās izglītības programmu studentiem teorētiskajā fizikā izmantoto metožu apguvei. Students iegūst zināšanas klasiskajā un analītiskajā mehānikā, speciālajā relativitātes un elektrodinamikas teorijā                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar teorētiskās mehānikas un elektrodinamikas pamatjēdzieniem un matemātisko struktūru, kā arī attīstīt viņu spēju pielietot teorētiskās mehānikas un elektrodinamikas metodes fizikālās sistēmās.<br>Studiju kursa uzdevumi:<br>- attīstīt izpratni par Ņūtona, Lagranža un Hamiltona mehānikas pamatprincipiem;<br>- veidot spēju pielietot Hamiltona un Lagranža metodes sarežģītu mehānisku sistēmu analīzei;<br>- iemācīt studentiem izmantot variāciju aprēķinus, lai iegūtu kustības vienādojumus ierobežotām sistēmām;<br>- uzlabot spēju izskaidrot un pielietot Maksvela vienādojumus un apmācīt studentus risināt elektrostatisks un magnetostatisks problēmas, izmantojot robežnosacījumus un simetrijas argumentus;<br>- veidot izpratni par lauka teoriju struktūru un to saistību ar klasisko fiziku;<br>- attīstīt spēju modelēt elektromagnētisko viļņu izplatīšanās un starojuma parādības dažādās vidēs;<br>- nostiprināt zināšanas par enerģijas nezūdamības likumu, simetriju un enerģijas nezūdamības likumu mehānikā un elektrodinamikā. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīga piedāvātās literatūras studija; mājasdarbu risināšana; gatavošanās eksāmenam.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatūra                                          | Obligātā. / Obligatory:<br>Stephen T. Thornton, Jerry B. Marion. Classical Dynamics of Particles and Systems Cengage Learning, 2003<br>David J. Griffiths. Introduction to electrodynamics 4th ed Pearson, 2013<br>Wolfgang Nolting. Theoretical Physics 2: Analytical Mechanics Springer Cham, 2016<br>Papildu. / Additional:<br>Wolfgang Nolting. Theoretical Physics 1: Classical Mechanics Springer Cham, 2016<br>Wolfgang Nolting. Theoretical Physics 3: Electrodynamics Springer Cham, 2016<br>Wolfgang Nolting. Theoretical Physics 4: Special Theory of Relativity Springer Cham, 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Nav nepieciešamas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                     | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                            | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Matricas, vektori un vektoru aprēķini      | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Ņūtona mehānika: atsevišķu daļiņu mehānika | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Svārstības                                 | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Daudzķermeņu sistēmas                      | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Lagranža mehānika                          | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Hamiltona mehānika                         | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Centrālie spēki un orbitālā mehānika       | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Viļņi un speciālā relativitāte             | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Elektrostatika                             | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Elektriskie lauki matērijā                 | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Magnetostatika                             | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Magnētiskie lauki matērijā                 | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Maksvela vienādojumi un nezūdamības likumi | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Elektromagnētiskie viļņi un starojums      | 7                                         | 10             | 0                                  | 0              |
| Relativistiska elektrodinamika             | 6                                         | 16             | 0                                  | 0              |
| Kopā:                                      | 104                                       | 156            | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                   | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spēj aprakstīt un izskaidrot klasiskās mehānikas, analītiskās mehānikas, speciālās relativitātes un elektrodinamikas teorētiskos principus un analizēt to matemātisko struktūru. | Vērtēšanas metodes - eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesijas.<br>Kritēriji: students var izklāstīt fizikas pamatlikumus un pielietot tos problēmu risināšanai un kvalitatīvu uzdevumu izskaidrošanai.                                                 |
| Spēj pielietot teorētiskās mehānikas un elektrodinamikas teoriju problēmu risināšanā.                                                                                            | Vērtēšanas metodes - eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesijas.<br>Kritēriji: pielieto fizikas likumsakarības praktisku problēmu risināšanā, izmantojot fizikālus modeļus un atbilstošo matemātisko aparātu.                                            |
| Strādājot pie konkrētas problēmas risināšanas, spēj veikt visas nepieciešamās darbības definētās problēmas risināšanā un kritiski izvērtēt iegūto informāciju.                   | Vērtēšanas metodes – eksāmens, mājasdarbi, diskusiju sesijas.<br>Kritēriji: students prot iegūt informāciju par zinātnes sasniegumiem un tehnoloģiskiem risinājumiem noteiktā 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 sesijas.<br>Kritēriji: students ir iesaistās diskusiju sesijās un spēj sniegt skaidru, precīzu un atbilstošu viedokli.                                                                                                 |

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

| Kritērijs         | % no kopējā vērtējuma |
|-------------------|-----------------------|
| Mājasdarbi        | 30                    |
| Eksāmens          | 40                    |
| Diskusiju sesijas | 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     |              | *      |       |