

## RTU studiju kurss "Bezkontakta elektriskās mašīnas un to projektēšanas pamati"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

|   |   |
|---|---|
| Kods  | DE0443  |
| Nosaukums   | Bezkontakta elektriskās mašīnas un to projektēšanas pamati  |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles  |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Andrejs Podgornovs - Doktors, Profesors   |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti  |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN  |
| Anotācija   | Aplūkota bezkontakta elektrisko mašīnu izveidošanas problēma, to risināšanas iespējas un attīstības perspektīvas, bezkontakta elektrisko mašīnu uzbūves principi un konstrukcijas, teorijas jautājumi. Dots ieskats elektromašīnbūves standartizācijā, kā arī sniegta informācija par mūsdienu ražošanā izmantojamiem materiāliem un to īpašībām. Aplūkoti elektrisko mašīnu konstruēšanas pamatprincipi; mehāniskie, siltuma, elektromagnētiskie, dinamiskie, masas, tehniski-ekonomiskie un drošuma aprēķini. Dots ievads elektrisko mašīnu izgatavošanas tehnoloģijās, kā arī aplūkoti elektrisko mašīnu pārbaudes veidi un testi.   |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Kursa mērķi:<br>-apgūt bezkontakta elektrisko mašīnu pamatparametru noteikšanas metodes un to īpatnības;<br>-apgūt elektrisko mašīnu konstruēšanas pamatprincipus un iemācīties praktiski veikt to aprēķinus;<br>-apgūt pamatzināšanas par elektrisko mašīnu izgatavošanas tehnoloģijām, piemērojamiem standartiem elektromašīnbūvē un elektrisko mašīnu testēšanā.<br>Kursa uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs:<br>-pārzina bezkontakta elektrisko mašīnu konstrukcijas un to darbības principus;<br>-pārzina elektrisko mašīnu konstruēšanas pamatprincipus, pielietojamos materiālus un izgatavošanas tehnoloģiju;<br>-spēj pastāvīgi veikt elektrisko ierīču projektēšanas galvenos posmus.  |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Studentu patstāvīgais darbs ietver:<br>-darbu ar literatūru teorētiskā materiāla apgūvē;<br>-darbu ar elektrisko mašīnu katalogiem un rokasgrāmatām;<br>-uzdevumu izpildi saskaņā ar izdalīto uzdevumu variantu;<br>-aprēķināto uzdevumu rezultātu apstrādi un novērtēšanu.   |
| Literatūra  | Obligātā literatūra/Compulsory literature:<br>1.Levins N., Kamoliņš E., Vītoliņa S. Bazkontakta elektriskās mašīnas. – R.: RTU Izdevniecība, 2011. – 275 lpp.<br>2.Dirba J., Ketners K., Levins N., Pugačevs V. Transporta elektriskās mašīnas. – R.: Jumava, 2002. – 345 lpp.<br>3.Dirba J., Levins N., Pugačevs V. Vēja enerģijas elektromehāniskie pārveidotāji. – R.: RTU izdevniecība, 2006. – 309 lpp.<br><br>7.J. Dirba, K. Ketners. Elektriskās mašīnas. R. RTU: 2009. – 534 lpp.<br>Papildu literatūra/Additional literature:<br>8. J.F. Gieras. Advancements in Electric Machines. Springer 2008. – p. 278.<br>9. A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Stephen Umans. Electric Machinery. McGraw-Hill, 2002. – p. 688.<br><br>11. EN 60034-1 Rotējošās elektromašīnas - 1.daļa: Novērtējums un veiktspēja.<br>12. QuickField™: A new approach to field modeling / Internets. – <a href="http://quickfield.com/publications/index.htm">http://quickfield.com/publications/index.htm</a> |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Elektrotehnika, matemātika  |

## Studiju kursa saturs

| Saturs  | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
|   | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Elektrisko mašīnu attīstības vēsture.   | 2   | 2              | 1                                  | 3              |
| Elektromehānikas pamatlūkumi – elektromagnētiskās indukcijas, magnētiskās ķēdes, elektromagnētiskā spēka likumi.  | 2   | 2              | 1                                  | 3              |
| Ievads elektromašīnbūves standartizācijā un normatīvie dokumenti.   | 2   | 2              | 1                                  | 3              |
| Elektrisko mašīnu galveno daļu konstrukcijas, elektromašīnbūvē izmantojamie materiāli.  | 4   | 4              | 2                                  | 6              |
| Bezkontakta elektrisko mašīnu izveidošanas problēma un to risināšanas iespējas. Bezkontakta elektrisko mašīnu klasifikācija.  | 2   | 2              | 1                                  | 3              |
| Asinhrono mašīnu konstrukcijas un teorijas vispārīgie jautājumi.  | 2   | 2              | 2                                  | 6              |
| Sinhrono mašīnu konstrukcijas un teorijas vispārīgie jautājumi.   | 4   | 4              | 2                                  | 6              |
| Asinhronie dzinēji ar masīvu feromagnētisku rotoru un dobu nemagnētisku rotoru. Lineārās un loka asinhronās mašīnas. Asinhronās mašīnas ar šķidra metāla darba ķermeņiem. | 4   | 4              | 2                                  | 6              |

|   |           |           |           |            |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| Kaskādes tipa asinhronās mašīnas. Sinhronās mašīnas ar kaskādes tipa ierosmi. Sprieguma un fāzes indukcijas regulatori. Griežtransformatori.  | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Bezkontakta elektriskās mašīnas ar ierosmi no pastāvīgajiem magnētiem.  | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Reaktīvie sinhronie ģeneratori un dzinēji. Reaktīvie soļdzinēji.  | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Induktorģeneratori. Daudzpolu asinhronais dzinējs ar primārajiem un sekundārajiem aktīvajiem elementiem statorā. Dubultbarošanas daudzfāžu asinhronais dzinējs. Soļdzinēji ar divkanālu vadību. | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Elektrisko mašīnu matemātiskās modelēšanas vispārīgie pieņēmumi.  | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Bezkontakta elektrisko mašīnu magnētiskā lauka pētījuma metodes, to izvēle un pamatojums.   | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektrisko mašīnu konstruēšanas pamatprincipi.  | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Elektriskās mašīnas vārpsta un tās stiprības aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas vairogi un gultņu aprēķins.   | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas magnētiskās ķēdes parametru izvēle un aprēķins.   | 4         | 4         | 2         | 6          |
| Elektriskās mašīnas ar pastāvīgajiem magnētiem magnētiskās ķēdes parametru izvēle un aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas tinuma parametru aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas jaudas zudumu un lietderības koeficienta aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektrisko mašīnu dzesēšanas sistēmas un ventilācijas aprēķins.   | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas raksturlīkņu aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas masas un momenta aprēķins.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas drošuma aprēķins.   | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektriskās mašīnas tehniski – ekonomiskais aprēķins.   | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Ievads elektrisko mašīnu izgatavošanas tehnoloģijās.  | 2         | 2         | 1         | 3          |
| Elektrisko mašīnu pārbaudes un testi.   | 6         | 6         | 3         | 5          |
| <b>Kopā:</b>  | <b>80</b> | <b>80</b> | <b>41</b> | <b>119</b> |

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

|  |   |
|--|---|
| Sasniedzamie studiju rezultāti   | Rezultātu vērtēšanas metodes  |
| Prot klasificēt bezkontakta elektriskās mašīnas, noteikt to pamatparametrus  | Praktisko darbu kvalitātes vērtējums  |
| Atbilstoši uzdevumam un uzdotajiem pamatdatiem, prot veikt elektriskās mašīnas aprēķinus un salīdzināt iegūtos rezultātus ar katalogu datiem | Praktisko darbu kvalitātes vērtējums  |
| Prot analizēt un novērtēt bezkontakta elektrisko mašīnu darba režīmus, raksturlīknes un tehniski – ekonomiskos rādītājus                     | Praktisko darbu kvalitātes vērtējums.<br>Eksāmens, mutiskas vai rakstiskas atbildes uz eksāmena jautājumiem novērtējums |

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Kritērijs        | % no kopējā vērtējuma |
| Praktiskie darbi | 60                    |
| Eksāmens         | 40                    |
| <b>Kopā:</b>     | <b>100</b>            |

#### **Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       | Brīvās izvēles pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs | Ieskaite                    | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 60.0     | 20.0     | 0.0     |              | *      |       |                             | *      |       |