

RTU studiju kurss "Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | DE0439 |
| Nosaukums | Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Leonīds Ribickis - Habilitētais doktors, Profesors |
| Mācībspēks | Kaspars Kroičs - Doktors, Lektors Artūrs Bogdanovs - Doktors, Lektors |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 9.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studiju kurss aptver mūsdienu elektriskās piedziņas automātiskās vadības principus. Studiju kursā tiek apskatītas elektrisko motoru tipveida releju vadības shēmas, jaunu releju shēmu izveidošana un aizvietošana ar loģiskajiem elementiem vai kontrolleriem. Tāpat tiek apskatīta energoelektronikas pārveidotāju pielietošana elektriskajā piedziņā un to vadības shēmu darbības princips. Studiju kurss sniedz zināšanas par elektriskās piedziņas noslēgto automātisko vadības sistēmu darbības principiem un to sintēzi. Apskatītas arī kaskādes noslēgtās vadības sistēmas, to pielietošana līdzsprieguma un trīsfāžu maiņstrāvas motoru vadībā. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par dažāda veida elektrisko mašīnu vadības un mainīga ātruma elektriskās piedziņas sistēmu regulēšanas principiem. Studiju kursa uzdevumi: 1. Iepazīstināt ar elektriskās piedziņas tipveida releju vadības shēmām, biežāk pielietotiem energoelektronikas pārveidotājiem un to vadības principiem. 2. Iemācīt izveidot elektropiedziņas ātruma un momenta regulēšanas noslēgtās vadības sistēmas. 3. Veicināt studentu prasmes saprast, analizēt un pielietot pusvadītāju pārveidotājus elektriskajā piedziņā. 4. Attīstīt prasmes veidot jaunas elektriskās piedziņas vadības shēmas un sintezēt regulatorus ātrdarbīgām elektriskās piedziņas sistēmām. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Praktiskie uzdevumi tiek izmantoti, lai nostiprinātu un prastu pielietot izklāstītās teorētiskās koncepcijas. Studentiem jāveic laboratorijā iegūto datu apstrāde, līkņu konstruēšana pēc iegūtajiem datiem saskaņā ar uzdevumu, jāveic teorētiskie aprēķini, jāizanalizē iegūtie rezultāti un jāizdara secinājumi, kā arī jānoformē laboratorijas darbu atskaites. Patstāvīgā darba izpildes kontrole tiek veikta, nododot mājas darbus un laboratorijas darbu atskaites vērtēšanai, kā arī mutiski aizstāvojot laboratorijas darbus, atbildot uz pasniedzēja uzdotajiem jautājumiem. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. Donalds V. Novotnijs, Tomass A. Lipo, Tomass A. Džans. Ievads elektriskajās mašīnās un elektropiedziņā. Rīga, RTU izd., 2019, 324. lpp. 2. L. Ribickis, J. Valeinis. Elektriskā piedziņa mehatronikas sistēmās. Rīga, RTU izd., 2008, 287 lpp. 3. J. Valeinis, I. Raņķis, A. Žiravecka. Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana. Laboratorijas darbi. Rīga, RTU izd., 2010., 45 lpp. 4. R.De.Doncker, D.W.J.Pulle, Veltman Advanced Electrical Drives - Analysis, Modeling, Control, Springer 2011- 455.p. 5. B.Robyns, B.Francois, P.Degobert, J.P.Hautier Vector Control of Induction Machines, Springer 2012, 222p. Papildu/Additional: 1. F.Blaabjerg Control of Power Electronic Converters and Systems, Elsevier 2018, 380p. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Zināšanas elektrisko mašīnu teorijā, elektroniskajās iekārtās, elektriskās piedziņas teorētiskajos pamatos. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas | | Nepilna laika neklātienēs studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Elektriskās piedziņas vadības principi, elektrisko shēmu zīmēšanas veidi, galvenie elementi. | 8 | 4 | 4 | 8 |
| Automātiskās vadības automatizācijas principi, tipveida vadības releju kontaktoru elektriskās shēmas. | 16 | 12 | 6 | 18 |
| Releju kontaktoru elektriskās shēmu minimizācija. Bezkontakta shēmu sintēze. | 8 | 8 | 4 | 8 |
| Vadības un regulēšanas sistēmas ar pusvadītāju pārveidotājiem. | 16 | 8 | 6 | 18 |
| Noslēgto vadības sistēmu darbības principi, atgriezenisko saišu darbība. | 16 | 16 | 6 | 18 |
| Soļu motoru un bezsuku līdzstrāvas motoru vadība. | 8 | 8 | 4 | 9 |
| Regulatoru sintēze, kaskādes pakārtotās regulēšanas sistēmas. | 8 | 8 | 4 | 9 |
| Trīsfāžu elektrisko motoru frekvenču pārveidotāju uzbūve, darbības princips un pielietošana | 8 | 8 | 4 | 9 |
| Darba drošības instruktāža, darbu uzdevumu sadale un izskaidrošana. | 4 | 0 | 2 | 9 |
| Lab. d. Nr.1. Neatkarīgas ierosmes līdzstrāvas dzinēja automātiskā palaišana. | 4 | 8 | 2 | 12 |
| Lab. d. Nr. 2. Līdzstrāvas elektriskās piedziņas ar energoelektronikas pārveidotājiem izpēte. | 4 | 8 | 2 | 12 |

| | | | | |
|---|------------|------------|-----------|------------|
| Lab. d. Nr. 3. Soļu motoru vadība. | 4 | 8 | 2 | 12 |
| Lab. d. Nr. 4. Maiņstrāvas elektriskās piedziņas palaišanas shēmu un frekvences pārveidotāju pielietojanas izpēte. | 4 | 8 | 2 | 12 |
| Lab. d. Nr. 5. Maiņstrāvas ātruma regulēšana ar frekvences pārveidotāju un invertora impulsu platumu modulācijas metodes. | 4 | 8 | 2 | 12 |
| Lab. d. Nr. 6. PID regulatora pielietošana elektriskās piedziņas vadībā. | 4 | 8 | 2 | 12 |
| Laboratorijas darbu ieskaite. | 4 | 0 | 2 | 8 |
| Kopā: | 120 | 120 | 54 | 186 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|---|
| Spēj sastādīt un zīmēt elektriskās shēmas. | Laboratoriju darbu elektrisko shēmu pareiza noformēšana, pareizu elektrisko shēmu apzīmējumu izmantošana eksāmena atbildēs. |
| Spēj izmantot pusvadītāju pārveidotājus elektriskās piedziņas vadības un regulēšanas sistēmās. | Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbiem Nr. 2 un Nr. 3, pareizas atbildes eksāmenā. |
| Spēj izprast asinhronā motora palaišanas un bremzēšanas shēmas, pielietot frekvenču pārveidotāju un saprast tā uzbūvi un darbības principus. | Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr.5, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā. |
| Spēj saprast, analizēt un izveidot elektriskās piedziņas vadības un automātiskās regulēšanas sistēmas. | Apgūta attiecīga jautājuma teorija, ir izpratne par elektrisko shēmu darbības principiem, aizstāvēts laboratorijas darbs Nr. 4. |
| Spēj saprast, pielietot un sintezēt releju principiālās elektriskās shēmas. | Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr.1, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā. |
| Spēj saprast, pielietot un sintezēt elektriskās piedziņas vadības sistēmas ar noslēgto atgriezenisko saiti. | Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr. 6, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|---|-----------------------|
| Laboratorijas darbi un laboratorijas darbu ieskaite | 25 |
| Mājas darbi | 25 |
| Aktivitāte nodarbībās | 20 |
| Eksāmens | 30 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 9.0 | 80.0 | 0.0 | 40.0 | | * | |