

**RTU studiju kurss "Ciparu elektronisko sistēmu projektēšana"****33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DE0225                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nosaukums                                           | Ciparu elektronisko sistēmu projektēšana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Dmitrijs Pikulins - Doktors, Profesors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 5.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Anotācija                                           | Studiju kurss ļauj studentiem iegūt analītiskās un praktiskās iemaņas ciparu elektronisko shēmu un sistēmu darbības analīzē un projektēšanā. Materiāla pasniegšana balstās uz secīgu projektēšanas procesa izklāstu nonākot līdz starpreģistru pārsūtīšanas līmeņa projektēšanai, kas kalpos par pamatu studentu sagatavošanai FPGA programmēšanas studiju kursiem. Lekciju ietvaros apgūto teorētisko zināšanu kopu studenti pielieto praktisko uzdevumu risināšanai, veicot elektronisko shēmu projektēšanu praktisko nodarbību laikā. Šāda pieeja ļaus studentiem pēc studiju kursa apgūšanas patstāvīgi risināt ciparu elektronisko shēmu projektēšanas un testēšanas uzdevumus, kā arī kalpos par pamatu tālākajām studijām. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sniegt studentiem teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas ciparu elektronisko sistēmu projektēšanā, izmantojot starpreģistra pārsūtīšanas līmeņa metodes.<br>Studiju kursa uzdevumi:<br>• iepazīstināt studentus ar loģisko ventiļu un iekārtu izmantošanu iepriekšdefinēto loģisko funkciju realizācijai, veicot kombinacionālo un secīgo shēmu projektēšanas procesu;<br>• iemācīt datu plūsmas komponentu izmantošanas paņēmienus elektronisko sistēmu sintēzes uzdevumos;<br>• sniegt starpreģistru pārsūtīšanas līmeņa projektēšanas pamatus kompleksu ciparu sistēmu izveidei;<br>• iepazīstināt ar ciparu elektronisko shēmu optimizācijas, vienkāršošanas un testēšanas paņēmieniem.          |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | 1. Gatavošanās kontroldarbiem (vairākas reizes semestra laikā tiek organizēts kontroldarbs par iepriekšējo nodarbību tēmām). Uzdevums: veicināt sistemātisku materiāla apguvi, kā arī identificēt un pievērst uzmanību studentu vajībām mācību procesā. 2. Mājas darbi (studentiem tiks uzdots patstāvīgi uzprojektēt shēmu kāda noteikta uzdevuma izpildei). Uzdevums: veicināt patstāvību materiāla apguves procesā.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatūra                                          | Obligātā/Obligatory. - -<br>Frank Vahid . Digital Design with RTL design, VHDL and Verilog, Second edition Wiley, 2010.<br>David Money Harris, Sarah L. Harris . Digital Design and Computer Architecture, Second edition Morgan Kaufman, 2012.<br>Papildu/Additional. - -<br>Floyd Thomas L. Digital Fundamentals, 11th Ed PEARSON EDUCATION, 2016.<br>Kleitz W. Digital electronics: a practical approach with VHDL, 9th ed. Pearson, 2011.<br>Tocci R. J., Widmer N. S., Moss G.L. Digital systems: principles and applications, 12th. Ed. PEARSON EDUCATION, 2016.                                                                                                                                                            |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Matemātika, elektronikas pamati.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                 | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas |                | Nepilna laika neklātienēs studijas |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                        | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Ievads ciparu sistēmās.                                                                | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Atslēgas elementi un tranzistori, loģiskie ventiļi.                                    | 2                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Būla algebra, Būla funkciju realizācija.                                               | 2                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Kombinacionālo shēmu projektēšanas process.                                            | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Dekodētāji un multiplexeri.                                                            | 2                                         | 3              | 0                                  | 0              |
| Kombinacionālās loģikas optimizācija un kompromisi.                                    | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Secīgās loģikas shēmu projektēšana.                                                    | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Viena bīta glabāšana; Trigeri un aizturi.                                              | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Galīgie automāti. Kontrolieru projektēšana.                                            | 8                                         | 12             | 0                                  | 0              |
| Datu plūsmas komponentes (reģistri un reģistru arhivēji, summatori, bīdītāji, taimerī) | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Starpreģistru pārsūtīšanas līmeņa (SPL) projektēšana.                                  | 6                                         | 9              | 0                                  | 0              |
| SPL projektēšanas hierarhija.                                                          | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| SPL projektēšanas optimizācija un kompromisi.                                          | 6                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Ciparu sistēmu fiziskās realizācijas iespējas uz integrālo shēmu bāzes.                | 2                                         | 3              | 0                                  | 0              |
| Kopā:                                                                                  | 54                                        | 79             | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                     | Rezultātu vērtēšanas metodes                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Spēj izmantot loģiskos ventiļus un iekārtas iepriekš definēto loģisko funkciju realizācijai.       | Praktisko uzdevumu izpilde. Testi. Eksāmens.                     |
| Pārzina starpreģistru pārsūtīšanas līmeņa projektēšanas pamatus kompleksu ciparu sistēmu izveidei. | Praktisko uzdevumu izpilde. Testi. Eksāmens.                     |
| Spēj pielietot iegūtas teorētiskās zināšanas praktisko problēmu risināšanā.                        | Praktisko uzdevumu izpilde un noformēšana. Mājasdarbs. Eksāmens. |
| Spēj veikt izstrādāto ciparu elektronisko shēmu analīzi un optimizēšanu                            | Praktisko uzdevumu izpilde un noformēšana. Mājasdarbs. Eksāmens. |
| Spēj pielietot kompleksās datu plūsmas komponentes vienotās sistēmas izstrādei.                    | Praktisko uzdevumu izpilde un noformēšana. Mājasdarbs. Eksāmens. |

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

| Kritērijs                  | % no kopējā vērtējuma |
|----------------------------|-----------------------|
| Praktisko uzdevumu izpilde | 10                    |
| Mājasdarbi                 | 20                    |
| Testi                      | 60                    |
| Eksāmens                   | 10                    |
| Kopā:                      | 100                   |

**Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 5.0 | 16.0     | 38.0     | 0.0     |              | *      |       |