

**RTU studiju kurss "Projektēšanas tehnoloģijas"**

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	REA407
Nosaukums	Projektēšanas tehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Dmitrijs Pikuļins - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti, 4.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss iepazīstina ar spiesto plašu konstruēšanas teorētiskiem pamatiem: modernām tehnoloģijām, konstruktīviem parametriem un EMS. Praktiskās nodarbības sniedz studentiem iespēju veikt pilnu spiestās plātes projektēšanas ciklu: shēmas izvietošana, elementu izvietošana, savienojumu trasēšana, rezultātu dokumentēšana. Studiju kursa ietvaros tiek apskatīta arī tehnoloģiskā projektēšana, ļaujot sagatavot profesionālās programmas studentus darbam nozares uzņēmumos ar masveida spiesto plašu ražošanu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iemācīt studentus veikt profesionālu 2 slāņu un 4 slāņu spiesto plašu projektēšanu, izmantojot automatizētās projektēšanas sistēmas (APS) Studiju kursa uzdevumi: sniegt eksistējošo APS pārskatu; iemācīt studentus veikt spiesto plašu projektēšanas procesa plānošanu; attīstīt studentu spējas optimāli izvietot elektroniskās komponentes un veikt pārdomātu trasēšanu; iepazīstināt ar plašu optimizēšanas paņēmieniem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Mājasdarbi. Uzdevums: praktiski nostiprināt lekciju laikā iegūtās zināšanas, veicot spiesto plašu atsevišķo konstruktīvo elementu projektēšanu. 2. Studiju darbs. Uzdevums: APS vidē veikt pilnu spiestās plātes projektēšanas ciklu, atbilstoši tehniskām prasībām un projektēšanas darba uzdevumam, ar mērķi nodemonstrēt iegūto zināšanu un praktisko iemaņu kopas pielietojuma spējas. Projektējamo shēmu students izvēlās pats vai ar mācītbspēka starpniecību, saskaņojot shēmas sarežģītības pakāpi. Studiju darba gala rezultāts ir atskaite, kurā atspoguļota iespiedplātes projektēšanas gaita un rezultāti.
Literatūra	Obligātā/Obligatory. - - Nihal Kularatna. Electronic Circuit Design: From Concept to Implementation 1st Edition. CRC Press; 1st edition (June 2, 2008) Clyde Coombs, Happy Holden. Printed Circuits Handbook, Seventh Edition 7th Edition. McGraw-Hill Education; 7th edition (March 9, 2016) Papildu/Additional. - - Roger Hu. PCB Design and Layout Fundamentals for EMC, Independently published (July 22, 2019) Kraig Mitzner, Bob Doe, Alexander Akulin, Anton Suponin, Dirk Müller.. Complete PCB Design Using OrCAD Capture and PCB Editor 2nd Edition. Academic Press; 2nd edition (July 5, 2019) Simon Monk, Duncan Amos.. Make Your Own PCBs with EAGLE: From Schematic Designs to Finished Boards 2nd Edition. McGraw-Hill Education TAB; 2nd edition (July 10, 2017) R.Khandpur. Printed Circuit Boards: Design, Fabrication, and Assembly (McGraw-Hill Electronic Engineering). McGraw-Hill Education; 1st edition (September 7, 2005)
Nepieciešamās priekšzināšanas	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. Elektroniskās aparatūras konstruēšanas metodoloģija, projektēšanas kritēriji.	2	3	0	0
IMS un Iespiedplašu konstruēšanas teorētiskie pamati.	2	3	0	0
Automatizētās projektēšanas sistēmas( APS). APS arhitektūra. Sistēmu matemātiskais un programmu nodrošinājums.	2	3	0	0
APS. System-on-schip (SoC). Kompleksā un caurtverošā IMS projektēšana.	2	3	0	0
Topoloģijas projektēšana, aprēķini un parazitisko saišu novērtējums.	2	3	0	0
Tehnoloģiskā projektēšana. Vadības informācijas sagatavošana darbagaldiem ar ciparu vadību.	2	3	0	0
Projektēšanas dokumentācija. Programmatūras rīki dokumentācijas automatizētai izveidei.	2	3	0	0
APS attīstības tendences. Daudzslēmeņa kompleksās proj. sistēmas. APS drošuma celšanas metodes un līdzekļi.	2	3	0	0
Iepazīšanās ar iespiedplašu APS demonstrācijas paketēm (Altium, Eagle utt.) laboratorijā.	4	6	0	0
APS startēšana. PCB projektēšanas pamata etapi un rezultātu atspoguļojums.	2	3	0	0
Iepazīšanās ar APS shēmu redaktoriem. Lietotāja interfeisa organizācija.	2	3	0	0
Elektrisko shēmu nosacīto grafisko apzīmējumu izveidošana grafiskajā redaktorā.	4	6	0	0
Elektronisko komponentu bibliotēkas veidošana.	2	3	0	0
Konstrukcijas elementu veidošana grafiskajā redaktorā.	2	3	0	0
Principiālās shēmas ievadīšana.	2	3	0	0

Iepazīšanās ar plates grafisko redaktoru un konstruktīvo elementu izvietošanu.	2	3	0	0
Iespiedplates vadītāju manuālā un interaktīvā trasēšana. Projektēšanas normu kontrole.	2	3	0	0
Automātiskā vadītāju trasēšana. Programmas darba režīmu uzstādīšana. Stratēģija.	2	3	0	0
Projektēšanas rezultātu dokumentēšana.	2	3	0	0
EMS normu kontrole iespiedplašu projektēšanas procesā.	2	3	0	0
Studiju darba prezentēšana, rezultātu analīze.	4	6	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

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

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj lietot APS grafiskos redaktorus shēmas elementu ievietošanai datu bāzē.	Praktiskās nodarbības, mājas darbs, eksāmens (studiju darba aizstāvēšana).
Spēj veikt elektriskās principiālās shēmas ievadīšanu redaktorā.	Praktiskās nodarbības, mājas darbs, eksāmens (studiju darba aizstāvēšana).
Spēj veikt iespiedplates konstrukcijas aprakstu sistēmā un elementu izvietošanu.	Praktiskās nodarbības, mājas darbs, eksāmens (studiju darba aizstāvēšana).
Spēj izvēlēties savienojumu veidošanas stratēģiju un veikt iespiedplates trasēšanu.	Praktiskās nodarbības, mājas darbs, eksāmens (studiju darba aizstāvēšana).
Spēj projektēt iespiedplates, diskutēt par projektu un aizstāvēt to.	Eksāmens (studiju darba aizstāvēšana).

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskās nodarbības	20
Mājasdarbs	30
Eksāmens (studiju darba aizstāvēšana)	50
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	1.0	0.0	2.0		*	