

RTU studiju kurss "Datoru pielietošana elektroiekārtu projektēšanā"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0440
Nosaukums	Datoru pielietošana elektroiekārtu projektēšanā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Ilja Galkins - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Aleksandrs Bubovičs - Doktors, Lektors, Vadīt praktisko darbu izpildi, sagatavot metodiskos norādījumus darbiem.
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Spiestās plates tagad ir sastopamas visur – sākot ar mazjaudīgām elektroniskajām iekārtām, beidzot ar jaudīgiem spēka elektronikas pārveidotājiem. Tāpēc ir svarīgi saprast, kā teorētiski iegūtās zināšanas pielietot praksē. Ir daudz nianšes, kas ir jāņem vērā, izstrādājot, tāpēc arī svarīgi mācēt pareizi lasīt un pielietot dažādu komponentu un iekārtu dokumentāciju. Piedāvātais studiju kurss ir veltīts spiesto plašu projektēšanas posmu apgūšanai, iepriekš teorētiski apgūto zināšanu pielietošanai praktiski un to zināšanu padziļināšanai.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir dot priekšstatu par spiesto plašu projektēšanu, kā arī attīstīt zināšanas par elektronu ierīču praktisko pielietojumu, izstrādājot dažādas sarežģītības elektroiekārtas. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Dot priekšstatu par spiesto plašu projektēšanu un pilno spiestās plates izstrādes ciklu; 2. Iemācīt praktiski pielietot teorētiski iegūtās zināšanas elektrotehnikā, izstrādājot spiestās plates; 3. Iemācīt strādāt ar programmnodrošinājumu Altium Designer tā, lai varētu īstenot visus spiesto plašu projektēšanas posmus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Semestra laikā studentiem tiek uzdots izstrādāt studiju projektu – izstrādāt spiesto plati, aprakstot katru projektēšanas posmu. Teorētiskā materiāla pārbaudei tiek organizēti kontroldarbi semestra laikā.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Kraig Mitzner „Complete PCB Design Using ORCAD Capture and Layout”, Elsevier Inc., 2007 Papildu/Additional: Douglas Brooks “Signal Integrity Issues and Printed Circuit Board Design”, Prentice Hall, 2003 Keng Tiong Ng “PCB-RE: Real-World Examples”, 2019 Bruce R. Archambeault “PCB DESIGN FOR REAL-WORLD EMI CONTROL”, Springer Science + Business Media, 2002 Lee W. Ritchey “Right the First Time—A Practical Handbook on High-speed PCB and System Design.”, Speeding Edge, 2003 Yong Liu “Power Electronic Packaging Design, Assembly Process, Reliability and Modeling”, Springer-Verlag, 2012
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektrotehnikas teorētiskie pamati, ķēžu teorija, elektronu ierīces, elektroniskās iekārtas, energoelektronika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakst stundas	Patstāv. darbs	Kontakst stundas	Patstāv. darbs
Lekcija 1: Ievada nodarbība: spiestās plates definīcija, spiesto plašu veidi, ražošanas metodes, izmantojamo komponentu tipi (virsmas montāžas (SMD) un caurummontāžas (THT) komponentes).	2	2	1	3
Lekcija 2: Spiesto plašu ražošanā izmantotie materiāli. Spiesto plašu standarti un klases.	2	2	1	3
Lekcija 3: Pasīvie elementi: rezistori un kondensatori.	2	2	1	3
Lekcija 4: Pasīvie elementi: induktori.	2	2	1	3
Lekcija 5: Trokšņi - trokšņu veidi, rašanās iemesli, magnētiskie lauki, cilpas induktivitāte.	2	2	1	3
Lekcija 6: Trokšņi - elektriskie lauki, signālu atgriešanas ceļi, zemējumi.	2	2	1	3
Lekcija 7: Trokšņi -	4	4	1	3
Lekcija 8: Trokšņi - kēdes raksturīgā impedance, signālu atstarojums, impedances salāgošana.	2	2	1	3
Lekcija 9: Trokšņi - elektriski garās līnijas spiestajās platēs, komponentu izvietoējums uz spiestās plates atkarībā no iekšējiem signāliem, frekvencēm, trokšņainības.	4	4	1	5
Lekcija 10: Termiskā pārvaldība - korpusu hierarhija, pusvadītāju korpusi un to termiskā pārvaldība, jaunie materiāli, kas tiek izmantoti pusvadītājos.	2	2	1	5
Lekcija 11: Termiskā pārvaldība - radiatoru aprēķins, radiatoru aprēķins vienai komponentei, vairākām komponentēm, radiatoru izmantošana ar SMD komponentēm, termopastas, silikona paliktņi.	4	4	1	5
Lekcija 12: Altium Designer programmas apraksts, iepazīšana ar saskarni, projekta izveide.	2	2	1	5

Lekcija 13: Principiālās shēmas izveide, grafisko apzīmējumu bibliotēkas, grafisko apzīmējumu bibliotēku izveide programmā Altium Designer.	2	2	1	5
Lekcija 14: Korpusu bibliotēku izveide programmā Altium Designer. Darbs ar komponentu datu lapām.	2	2	1	5
Lekcija 15: Spiestās plates trasēšana (savienojumu realizācija) programmā Altium Designer. Projektēšanas noteikumu izmaiņa attiecībā pret konkrētiem projektiem un spiesto plašu realizācijas aspektiem.	4	4	1	5
Lekcija 16: Projekta atklādošana Altium Designer programmā. Dokumentācijas sagatavošana.	2	2	1	5
Kopā:	40	40	16	64

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izstrādāt spiesto plati, izejot visus projektēšanas un izstrādes posmus, nodrošinot attiecīgo dokumentāciju.	Studiju darbs.
Spēj lasīt un lietot dažādu elektronisko iekārtu, elektronu ierīču datu lapas.	Studiju darbs.
Spēj veikt spiestās plates izstrādei nepieciešamus aprēķinus.	Eksāmens, kontroldarbi semestra laikā.
Zina, kā samazināt trokšņu ietekmi uz spiestām platēm.	Eksāmens, kontroldarbi semestra laikā.
Zina, kā nodrošināt termisko pārvaldību.	Eksāmens, kontroldarbi semestra laikā.
Spēj izmantot Altium Designer programmu spiestās plates izstrādei.	Eksāmens, studiju darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	40
Studiju darbs	50
Kontroldarbi semestra laikā	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	40.0	0.0	0.0		*	