

RTU studiju kurss "Ķēžu teorija"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0075
Nosaukums	Ķēžu teorija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Jūlija Maksimkina - Doktors, Docents
Mācībspēks	Aigars Vītols - Doktors, Docents, Lekcijas, praktiskās, laboratorijas. Vladimirs Ņikišins - Doktors, Docētājs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ietvaros students apgūs elektrotehnikas nelineāro ķēžu analīzes un dažādas aprēķinu metodes un to pielietošanu elektrisko ķēžu režīmu aprēķinos. Studiju kurss iepazīstina studentus ar pārejas procesiem gan lineārās ķēdēs ar koncentrētiem parametriem, gan garās līnijās.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt nepieciešamās zināšanas par nelineāram ķēdēm stacionārā režīmā, par pārejas procesiem lineārās ķēdēs ar koncentrētiem un izkliedētiem parametriem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) iepazīstināt ar strāvas un spriegumus grafisko aprēķinu nelineārās ķēdēs; 2) iepazīstināt ar pārejas procesu strāvas un spriegumu aprēķinu, pieslēdzot elektrisko ķēdi līdzstrāvas vai maiņstrāvas avotam ar analītiskām un skaitliskām metodēm; 3) iepazīstināt ar strāvas un spriegumu aprēķinu sinusoidālu avotu ķēdēs ar izkliedētiem parametriem stacionārā režīmā; 4) iepazīstināt ar pārejas procesu strāvas un spriegumu aprēķinu, ja ķēdi ar izkliedētiem parametriem pieslēdz pie līdzstrāvas avota.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Laboratorijas darbu teorētiskā pamatojuma sagatavošana un rezultātu apstrāde. 2. Grafoanalītisko darbu (individuālo mājas darbu) izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Dūmiņš I. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Pārejas procesi, garās līnijas, nelineārās ķēdes., Zvaigne ABC, Rīgā, 2006, 350 lpp. 2. Dūmiņš I., Eizentāle M., Matīss I. u.c. Pārejas procesi, garās līnijas, nelineārās ķēdes., K.Tabaka red., Zvaigne, Rīgā, 1988, 354 lpp. 3. Nelineāras līdzstrāvas ķēdes. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām., RPI, Rīgā, 1970. 4. Pārejas procesi lineārās ķēdēs ar koncentrētiem parametriem. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. RPI, Rīgā, 1977. 5. Ķēdes ar izkliedētiem parametriem, četropoli un filtri. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. RPI, Rīgā, 1978. 6. Ķēdes ar izkliedētiem parametriem (nestacionāri procesi). Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. RPI, Rīgā, 1979. 7. Elektrotehnikas teorētisko pamatu grafoanalītisko darbu uzdevumi un metodiski norādījumi. 2. d. Rīga: RTU. 8. Elektrotehnikas teorētisko pamatu laboratorijas darbi» 2.d. RTU Elektrotehnikas institūts, 2009. (arī http://omega.rtu.lv/etp) . 9. Bird J. Electrical Circuit Theory and Technology. Newnes, 2003, 995 pp. 10. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku Fundamentals of Electric Circuits, 7th Edition, ISBN 10: 1260226409, ISBN 13:9781260226409, 2021, 993 pp. 11. Alfonso Bachiller Soler, Ramón Cano Gonzalez, Miguel Angel González Cagigal Solved Problems for Transient Electrical Circuits (Lecture Notes in Electrical Engineering, 809), Springer, 2021, 235 pp. 12. Parodi Mauro, Storace Marco Linear and Nonlinear Circuits: Basic & Advanced Concepts: Volume 1 (Lecture Notes in Electrical Engineering (441)), Springer, 2017, 294 pp. Papildus/Additional: 1. Allan R. Hambley, Electrical Engineering, Principles and Application. 2nd edition. – Prentice Hall, New Jersey, 2002, 846 pp. 2. John Bird, Electrical and Electronic Principles and Technology, 3d edition. –Elsevier, 2007, 406 pp. 3. James W.Nilsson, Susan A.Riedel. Introductory Circuits for Electrical and Computer Engineering. – Prentice Hall, New Jersey,
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika: diferenciālvienādojumu teorija.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Nelineāras līdzstrāvas rezistīvās ķēdes. Grafiskā aprēķinu metode.	10	10	5	15
Nelineāras maiņstrāvas rezistīvās ķēdes. Vienpusperioda un divpusperioda taisngrieži.	7	7	5	9

Līdzstrāvas magnētiskās ķēdes. Oma un Kirhofa likumi magnētiskajām ķēdēm. Magnētiskā pretestība.	4	4	4	4
Spoles ar tērauda serdi maiņstrāvas ķēdēs. Ekvivalento sinusoīdu metode. Kompleksā magnētiskā caurlaidība.	7	7	5	9
Spieguma un strāvu ferorezonanse.	4	4	2	6
Pārejas procesu aprēķini ķēdēs ar vienu vai diviem reaktīviem elementiem ar klasisko metodi.	18	20	12	26
Korektie un nekorektie pārejas procesu aprēķina uzdevumi. Parastie un vispārīnātie komutācijas likumi.	5	3	2	6
Pārejas procesu aprēķins ar operatoru metodi. Oma un Kirhofa likumi operatoru formā.	7	7	5	9
Stāvokļa mainīgo metode. Reaktīvo elementu diskrētās rezistīvās aizvietošanas shēmas.	4	2	2	4
Furjē transformācija. Četrpola kompleksā pārvades funkcija. Shēmas reakcijas noteikšana ar trapeču metodi.	6	6	2	10
Ķēdes ar izkliedētiem parametriem sinusoidālā režīmā. Līnija ar vai bez zudumiem. Skrejviļņi. Stāvviļņi.	16	18	12	22
Pārejas procesi līnijās bez zudumiem. Viļņu atstarošanās no pasīva divpola. Viļņu atstarošanās un lūšana pasīvā četrpolā.	12	12	6	18
Kopā:	100	100	62	138

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj aprēķināt strāvas sazarotās nelineāras līdzstrāvas elektriskajās ķēdēs ar grafisko aprēķina metodi.	21. laboratorijas darbs. Nelineāras līdzstrāvas ķēdes. Praktiskā nodarbība. Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas nelineāras maiņstrāvas ķēdēs, kā piemēram, vienusperioda un divpusperiodu taisngriežu shēmās.	24. laboratorijas darbs. Taisngriežu pētīšana. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt magnētiskās plūsmas sazarotās nelineāras līdzstrāvas magnētiskajās ķēdēs ar grafisko aprēķina metodi.	7. grafoanalītiskais darbs. Nelineāras līdzstrāvas magnētiskās ķēdes. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas un spriegumus nelineārās magnētiskās maiņstrāvas ķēdēs ar ekvivalento sinusoīdu metodi, piemēram, spolēs ar dzelzs serdi.	23. laboratorijas darbs. Spole ar dzelzs serdi. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj grafiski aprēķināt strāvas spriegumu un strāvu ferorezonanses gadījumos.	Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt pārejas procesu strāvas un spriegumus ar klasisko metodi ķēdēs ar vienu reaktīvu elementu, kā arī noteikt laika konstanti.	28. laboratorijas darbs. Pārejas procesi ķēdēs ar līdzstrāvas avotiem. Praktiskā nodarbība. Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj aprēķināt pārejas procesu strāvas un spriegumus ar klasisko metodi ķēdēs ar diviem reaktīviem elementiem.	Praktiskā nodarbība. 8. grafoanalītiskais darbs. Pārejas procesi ķēdēs ar līdzstrāvas avotiem. 28. laboratorijas darbs. Pārejas procesi ķēdēs ar līdzstrāvas avotiem. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas nekorektajos pārejas procesu uzdevumos, pielietojot vispārīnātos komutācijas likumus.	Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt pārejas procesu strāvas un spriegumus ar operatoru metodi.	8. grafoanalītiskais darbs. Pārejas procesi ķēdēs ar līdzstrāvas avotiem. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt pārejas procesu strāvas un spriegumus ar skaitliskajām pārejas procesu aprēķina metodēm.	29. laboratorijas darbs. Pārejas procesu aprēķins ar Furjē transformāciju. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas, spriegumus un jaudas ķēdēs ar izkliedētiem parametriem stacionārā sinusoidālā režīmā.	30. laboratorijas darbs. Ķēdes ar izkliedētiem parametriem stacionārā režīmā. 11. grafoanalītiskais darbs. Ķēdes ar izkliedētiem parametriem stacionārā režīmā. Praktiskā nodarbība. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvu un spriegumu laika funkcijas pārejas procesu aprēķinos ķēdēs ar izkliedētiem parametriem, ja tās pieslēdz līdzstrāvas avotiem.	Praktiskā nodarbība. Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	30
Grafoanalītiskie darbi	10
Starppārbaudījums	10
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	7.0	60.0	20.0	20.0		*	