

## RTU studiju kurss "Elektrotehnikas teorētiskie pamati"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DE0419
Nosaukums	Elektrotehnikas teorētiskie pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Jūlija Maksimkina - Doktors, Docents
Mācībspēks	Aigars Vītols - Doktors, Docents Jānis Voitkāns - Doktors, Docents Ludmila Lavrinoviča - Doktors, Docents Vladimirs Ņikišins - Doktors, Docētājs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursa ietvaros students apgūs elektrotehnikas pamatnostādnes, likumus, elektrisko parametru aprēķinu metodes un paņēmienus, lineāro un nelineāro ķēžu analīzes un dažādas aprēķinu metodes, šo metožu pielietojumu lineāro un nelineāro elektrisko ķēžu režīmu aprēķinos. Studiju kurss iepazīstina studentus ar pārejas procesiem lineārās ķēdēs ar koncentrētiem parametriem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt nepieciešamās zināšanas un attīstīt izpratni par elektromagnētiskajām parādībām un procesiem, kas rodas lineārās un nelineārās elektriskās ķēdēs stacionāros režīmos, par pārejas procesiem lineārās ķēdēs ar koncentrētiem, kā arī sniegt zināšanas par kvalitatīvam un kvantitatīvam sakarībām. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) iepazīstināt ar strāvu, spriegumu un jaudu aprēķinus līdzstrāvas un maiņstrāvas ķēdēs (vienfāžu un trīsfāžu); 2) sniegt zināšanas kā attēlot sinusoidālas strāvas un spriegumus kompleksā plaknē vektoru diagrammu veidā, izveidot maiņstrāvas ķēžu punktu potenciālu topogrāfisko diagrammu; 3) iepazīstināt ar rezonanses un mijindukcijas parādībām; 4) iepazīstināt ar augstāko harmoniku nevēlamo ietekmi uz maiņstrāvas ķēžu darba režīmiem un rezonanses filtru darbību, ar kuru palīdzību var mazināt to ietekmi; 5) 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 metodēm.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Laboratorijas darbu teorētiskā pamatojuma sagatavošana un rezultātu apstrāde. 2. Grafoanalītisko darbu (individuālo mājasdarbu) izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Dūmiņš I., Tabaks K., Briedis J. u.c. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Stacionāri procesi lineārās ķēdēs, I. Dūmiņa red. Rīga: Zvaigzne ABC, 1999. 301.lpp. 2. Dūmiņš I. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Pārejas procesi, garās līnijas, nelineārās ķēdes., Zvaigzne ABC, Rīgā, 2006, 350 lpp. 3. Dūmiņš I., Eizentāle M., Matīss I. u.c. Pārejas procesi, garās līnijas, nelineārās ķēdes., K.Tabaka red., Zvaigzne, Rīgā, 1988, 354 lpp. 4. Dūmiņš I. Elektrotehnikas teorētisko pamatu laboratorijas darbi. 1.d. RTU Elektrotehnikas institūts, 1999. (arī <a href="http://omega.rtu.lv/etp">http://omega.rtu.lv/etp</a> ). 5. Elektrotehnikas teorētisko pamatu grafoanalītisko darbu uzdevumi un metodiski norādījumi. 1. d. Rīga:RTU. 5. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Piemēri un uzdevumi. 1.d. Līdzstrāvas ķēdes. Rīga:RPI, 1969. 6. Sinusoidālu strāvu ķēdes. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. Rīga:RPI, 1977. 7. Trīsfāžu maiņstrāvas ķēdes. Piemēri un uzdevumi. Rīga:RPI, 1976. 8. Elektrisko ķēžu aprēķinu topoloģiskās metodes. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. Rīga:RPI, 1983. 9. Periodisku nesinusoidālu strāvu ķēdes. Piemēri un uzdevumi. Rīga:RPI. 10. Nelineāras līdzstrāvas ķēdes. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām., RPI, Rīgā, 1970. 11. Pārejas procesi lineārās ķēdēs ar koncentrētiem parametriem. Metodiski norādījumi un uzdevumi praktiskajām nodarbībām. RPI, Rīgā,1977.  Papildu/Additional: 1. Allan R. Hambley, Electrical Engineering, Principles and Application. 2nd edition. – Prentice Hall, New Jersey, 2002, 846pp. 2. John Bird, Electrical and Electronic Principles and Technology, 3d edition. –Elsevier, 2007, 406pp. 3. James W.Nilsson, Susan A.Riedel. Introductory Circuits for Electrical and Computer Engineering. – Prentice Hall, New Jersey, 2002, 554pp. 4. Richard C.Dorf, James A. Svoboda, Introduction Into Electric Circuits, 5th edition. - JaohnWiley&Sons, Inc., 2001, 865 pp. 5. Theodore Wildi. Electrical Machines, Drives and Power System
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika: kompleksie skaitļi, atvasināšana, integrēšana.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Elektrisko ķēžu teorijas pamatjēdzieni; Džoula-Lenca, Oma un Kirhofa likumi.	4	2	2	4
Elektrisko shēmu elementi un iedalījums.	3	2	2	3
Kirhofa likumu metode sazarotu ķēžu aprēķinam.	3	3	3	3
Mezglu potenciālu metode sazarotu ķēžu aprēķinam.	3	3	3	3
Kontūrstrāvu metode sazarotu ķēžu aprēķinam.	3	3	3	3
Superpozīcijas metode, kompensācijas teorēma un linearitātes princips.	4	4	2	6
Divpoli. Aktīvā divpola teorēma. Enerģijas pārvade no aktīva uz pasīvu divpolu.	4	4	3	5
Nelineāras līdzstrāvas rezistīvās ķēdes. Grafiskā aprēķinu metode.	3	3	3	3
Līdzstrāvas magnētiskās ķēdes. Oma un Kirhofa likumi magnētiskajām ķēdēm. Magnētiskā pretestība	4	4	2	6
Mainstrāvas ķēžu elementi. Sinusoidāli avoti. Efektīvā vērtība.	3	3	2	4
Sinusoidāla strāva idealizētos ķēdes elementos.	4	4	3	5
Komplekso skaitļu izmantošana mainstrāvas ķēžu aprēķinos. Kirhofa un Oma likumi kompleksajā veidā.	5	5	4	6
Spriegumu un strāvu vektoru diagrammas. Potenciālu topogrāfiskā diagramma.	5	5	3	7
Jaudu bilance mainstrāvas ķēdēs. Vatmetra izmantošana.	3	3	3	3
Spriegumu un strāvu rezonanses nosacījumi. Vektoru diagrammas.	4	4	3	5
Divu mijinduktīvi saistītu spoļu līdzslēgums un pretslēgums. Mijinduktivitātes noteikšana.	5	5	4	6
Transformatora vienādojumi, ieejas pretestība, pārvades koeficients un vektoru diagramma.	3	2	2	3
Spoles ar tērauda serdi mainstrāvas ķēdēs.	2	2	1	3
Nelineāras mainstrāvas rezistīvās ķēdes. Vienpusperioda un divpusperioda taisngrieži.	2	2	2	2
Trīsfāžu ķēde zvaigznes slēgumā. Fāžu sekošanas secības noteicējs. Jauda.	5	4	4	5
Trīsfāžu ķēde trīsstūra un jauktā slēgumā. Jauda.	3	3	2	4
Periodisku nesinusoidālu strāvu rašanās iemesli. Ķēžu aprēķina īpatnības. Efektīvā vērtība. Jauda.	3	3	2	4
Pārejas procesu aprēķini ķēdēs ar vienu vai diviem reaktīviem elementiem ar klasisko metodi.	5	4	4	5
<b>Kopā:</b>	<b>83</b>	<b>77</b>	<b>62</b>	<b>98</b>

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj aprēķināt strāvas sazarotā līdzstrāvas elektriskajā shēmā, sastādīt jaudu bilanci.	1. grafoanalītiskais darbs. Lineāras līdzstrāvas ķēdes. 1. laboratorijas darbs. Spriegumu regulēšana ar reostātu. Eksāmens.
Spēj atrast strāvu vienā sazarotās elektriskās shēmas zarā ar aktīvā divpola teorēmas palīdzību.	1. grafoanalītiskais darbs. Lineāras līdzstrāvas ķēdes. 4.1 laboratorijas darbs. Aktīvais divpols. Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas sazarotā mainstrāvas elektriskajā shēmā, sastādīt jaudu bilanci, uzzīmēt strāvu vektoru un spriegumu topogrāfisko diagrammu.	2. grafoanalītiskais darbs. Sinusoidālas mainstrāvas ķēdes. Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj noteikt slodzes aktīvo, reaktīvo un pilno jaudu ar vatmetru, voltmetru un ampēmetru.	Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj noteikt pasīva divpola raksturojošos lielumus: pretestības moduli un fāzi, pretestības aktīvo un reaktīvo daļu, vadītspējas aktīvo un reaktīvo daļu.	Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj noteikt RLC virknes slēgumā L vai C vērtības, pie kurām iestājas spriegumu rezonanse.	6. laboratorijas darbs. Sprieguma rezonanse. Eksāmens.
Spēj noteikt mijinduktivitāti divām inductīvi saistītām spolēm.	8. laboratorijas darbs. Mijinduktivitātes noteikšana. 2. grafoanalītiskais darbs. Mainstrāvas ķēžu aprēķins. Eksāmens.
Spēj noteikt trīsfāžu ķēdēs līnijas un fāžu strāvas un spriegumus un aktīvo jaudu.	10. laboratorijas darbs. Trīsfāžu ķēdes. zvaigznes slēgumā ar nullvadu. Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj sadalīt periodiskas nesinusoidālas strāvas sinusoidālās komponentēs	Starppārbaudījums. Eksāmens.
Spēj aprēķināt strāvas sazarotās nelineāras līdzstrāvas elektriskajās ķēdēs ar grafisko aprēķina metodi.	21. laboratorijas darbs. Nelineāras līdzstrāvas ķēde. Starppārbaudījums.
Spēj aprēķināt strāvas nelineāras mainstrāvas ķēdēs, kā piemēram, vienpusperioda un divpusperiodu taisngriežu shēmās.	Eksāmens.
Spēj aprēķināt magnētiskās plūsmas sazarotās nelineāras līdzstrāvas magnētiskajās ķēdēs ar grafisko aprēķina metodi.	Eksāmens.
Spēj aprēķināt pārejas procesu strāvas un spriegumus ar klasisko metodi ķēdēs ar vienu reaktīvu elementu, kā arī noteikt laika konstanti.	Eksāmens.

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

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

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	20.0	20.0		*	