

RTU studiju kurss "Maiņstrāvas ķēžu pamati"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0189
Nosaukums	Maiņstrāvas ķēžu pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Jānis Semeņako - Doktors, Vadošais pētnieks
Mācībspēks	Romāns Kušņins - Doktors, Docents Tatjana Solovjova - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir fundamentāls stacionāru sinusoidālu procesu aprēķinam ķēdēs ar lineāriem elementiem – rezistīvi, induktīvi un kapacitatīvi elementi, ideāls transformators. Studiju kursa izklāstā izmanto simbolisko metodi harmonisku procesu aprēķinam frekvenču apgabalā. Studiju kursā tiek skatīts kā aprēķināt dažādu ķēžu amplitūdas un fāžu raksturlielnes, aprēķināt kompleksās jaudas. Studiju kurss ietver gan ķēžu aprēķinu teoriju, gan mērījumus laboratorijā un ķēžu aprēķinus ar ķēžu simulatora SPICE programmatūras LTSpice un MATLAB pielietošanu skaitliskajos un elektrisko ķēžu aprēķinos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir: 1) sniegt zināšanas par lineārās ķēžu teorijas elementiem un to volt-ampēru raksturojumiem (elementu vienādojumiem) laika apgabalā un frekvenču apgabalā ja ķēdē darbojas harmoniski avoti stacionārā režīmā; 2) izveidot un attīstīt prasmes un spējas veikt ķēžu aprēķinus un analīzi, pielietojot ķēžu teorijas metodes, principus un teorēmas, ja aprēķinus veic izmantojot simbolisko metodi kompleksajam apgabalam; 3) iepazīstināt ar ķēžu frekvenču raksturlielņiem, to aprēķinu un mērījumiem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) iemācīt veikt ķēžu aprēķinus un analīzi sinusoidālam stacionāram režīmam analītiski, skaitliski un izmantojot modelēšanas programmatūru; 2) iemācīt veikt elektrisko ķēžu lielumu mērījumus laboratorijā 3) izveidot prasmes salīdzināt analītiskus un skaitliskus aprēķinus ar modelēšanas datiem un mērījumiem laboratorijā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Gatavošanās laboratorijas darbiem, mājas aprēķinu veikšana pirms darba, atskaišu noformēšana, iesniegšana un aizstāvēšana. Darbi attīsta eksperimentālā darba iemaņas, prasmes strādāt ar dažādu programmatūru, teorētiski un skaitliski aprēķināt lielumus un zīmēt grafikus. 2. Mājas darbu izpilde. Iegūst prasmes teorētisku aprēķinu veikšanai. Gatavošanās pārbaudes darbiem. 3. Darbs ar literatūru. Patstāvīga padziļināta tēmu apgušana.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: W.H. Hayt, J. E. Kemmerly and S.M. Durbin. Engineering Circuit Analysis, 8th ed. New York: McGraw Hill, 2012. R.E. Thomas, A.E. Rosa and G.J. Toussaint. The analysis and design of linear circuits, 8th ed. USA: Wiley, 2016. Papildu. / Additional: Strauts, A. Elektrotehnikas teorētiskie pamati: Lekciju konspekts. Rīga: RTU, 2007. Brīvkalns K., Strauts A. Elektrotehnikas teorētiskie pamati, laboratorijas darbi, MatLab programmas un PSpice pielietojumi. Rīga: RTU, 2008. C. K. Aleksander and M. N.O. Sadiku. Fundamentals of Electric Circuits, 5th ed. USA: McGraw Hill, 2013. В.П. Бакалов, В.Ф. Дмитриков, Б.И. Крук. Основы теории цепей. 3-е изд. . Москва: Гоячая линия -Телеком, 2007.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Kompleksie skaitļi, funkciju pētīšana, atvasināšana, vienkāršais integrālis, pirmās kārtas diferenciālvienādojumi. Fizika (elektrība un magnētisms vidusskolas kurss).

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
L un C elementi. Enerģija L un C elementos. Oma un Kirhofa likumu diferenciālā un integrālā formās ķēdēs ar R,L,C elementiem. Signāli. Harmonisku un periodisku signālu raksturlielumi.	4	2	0	0
Kompleksi skaitļi un lielumi.	0	4	0	0
Stacionāra sinusoidāla stāvokļa (SSS) ķēžu aprēķins un analīze. Kompleksā iedarbes funkcija. Simboliskā metode SSS ķēžu aprēķiniem Kompleksās amplitūdas, pretestības, vadāmības. Vektoru diagrammas.	4	2	0	0
Ekvivalentās kompleksās pretestības un vadāmības. Ekvivalentie pārveidojumi. Momentānā, vidējā un kompleksās jaudas. Jaudas balanss. Maksimālās jaudas teorēma. Teledžena teorēma.	6	4	0	0
Ķēžu reakcijas. Raksturlielnes. Amplitūdas un fāžu raksturlielnes. Ķēžu frekvenču īpašības.	8	8	0	0

Ķēžu aprēķinu metožu pielietošana frekvenču apgabalā SSS režīmam un līdzstrāvas režīmam.	10	6	0	0
Ķēžu analīzes principu un teorēmu pielietošana frekvenču apgabalā SSS režīmam un līdzstrāvas režīmam.	8	12	0	0
Mijinduktivitāte. Ķēžu ar mijinduktivitātēm aprēķini. Ideāls transformators.	8	12	0	0
Trīsfāžu ķēdes un to aprēķins.	0	4	0	0
Konsultācijas. Laboratorijas darbu aizstāvēšana. Pārbaudes darbu pārrakstīšana. Gatavošanās eksāmenam.	10	6	0	0
Gala pārbaudījums. Eksāmens.	2	0	0	0
Kopā:	60	60	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj veikt ķēžu aprēķinus ar simbolisko metodi, pielietot ķēžu pamatlikumus teorēmas un principus harmonisku režīmu aprēķinos, aprēķināt un analizēt R,L,C ķēžu frekvenču īpašības harmoniskos procesos un ar dažādu frekvenču avotiem.	Pārbaudes darbi Nr.1 - 4. Laboratorijas darbi Nr.1 - 3. Eksāmens.
Spēj veikt ķēžu aprēķinus ar simbolisko metodi ķēdēs ar mijinduktivitātēm M.	Laboratorijas darbs Nr. 4 Eksāmens.
Spēj veikt ķēžu aprēķinus, pielietojot ķēžu modelēšanas programmatūru LTSpice (PSpice) un lietot aprēķiniem MATLAB.	Laboratorijas darbi Nr. 1 - 4.
Prot veikt harmonisku spriegumu un strāvu amplitūdu un fāžu mērījumus laboratorijā.	Laboratorijas darbi Nr. 1 - 4.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Pārbaudes darbi (kontroldarbi)	40
Laboratorijas darbi	40
Eksāmens	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	20.0	20.0	20.0		*	