

RTU studiju kurss "Mikroelektronikas izstrādājumi analogajā shēmtēhnikā"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0121
Nosaukums	Mikroelektronikas izstrādājumi analogajā shēmtēhnikā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Māris Tērauds - Doktors, Asociētais profesors Mihaīls Pudžs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir veltīts operacionālo pastiprinātāju (OP) un analogo spriegumu reizinātāju (ASR) pielietojumiem analogajā un impulsu shēmtēhnikā. Studiju kursā tiek paskaidroti OP parametri un īpašības, detalizēti izanalizēti standarta slēgumi (piem. fāžu filtri, ar spriegumu vadāmi strāvas avoti, u.tml.), žiratori, pārveidotāji spriegums-frekvence (signālu ģeneratori) un frekvences demodulatori. Īpaša uzmanība tiek veltīta elektroniski sintezētu parametrisku R, L un C elementu izveidei uz OP un ASR. Praktiskās iemaņas tiek iegūtas veicot slēgumu datormodelēšanu un maketēšanu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt elektronikas slēgumu darbības principu izpratni un pilnveidot iemaņas slēgumu datormodelēšanā. Iegūtās zināšanas uz OP balstītajā analogajā un impulsu shēmtēhnikā ir nepieciešamas lai sagatavotu studentus ciparu un jaukto shēmu izstrādes studiju kursiem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Veicināt studiju kursā aplūkoto slēgumu darbības principu izpratni. 2. Veicināt slēgumu analīzes iemaņas. 3. Attīstīt slēgumu modelēšanas iemaņas. 4. Sagatavot studentus dažādu tehnisku uzdevumu risināšanai elektronikā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs balstās uz literatūras studijām: 1. Gatavojoties laboratorijas darbiem. 2. Gatavojoties laboratorijas darbu aizstāvēšanai. 3. Veicot individuālā laboratorijas darba izpildi.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Richard Hough and Ron Mancini, Op Amps for Everyone (5th Edition), Weatherford International, 484 Pages, 2017. ISBN-13: 978-0-12-811648-7. Sergio Franco, Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits (4th Edition), McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering, 736 pages, 2014. ISBN-13: 978-0078028168. William H. Hayt et al, Engineering Circuit Analysis (8th edition), McGraw-Hill Education, 880 pages, 2011. ISBN-13 : 978-0073529578. Papildu/Additional: John Bird, Electrical Circuit Theory and Technology (6th Edition), Routledge, 858 Pages, 2017. ISBN-13: 978-1138673496. Colin May, Passive Circuit Analysis with LTspice®: An Interactive Approach, 1st edition. 782 pages. Springer, 2020. ISBN-13: 978-3030383060. Shrikrishna Yawale, Sangita Yawale, Operational Amplifier: Theory and Experiments, 1st edition. 261 pages. Springer, 2021. ISBN-13: 978-9811641848. James Fiore, Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application, 589 pages. James M. Fiore, 2019.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektronisko ķēžu aprēķinu metodes, komplekso amplitūdu metode (maiņstrāvas ķēžu analīze), OP.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. Ievads. Atkārtojums par ķēžu aprēķinu metodēm, komplekso amplitūdu metodi.	3	3	0	0
2. Atkārtojums par OP.	3	3	0	0
3. Žiratori, to īpašības, žiratoru slēgumu īpašības. Žiratoru pielietojumi.	2	2	0	0
4. Analogo signālu reizinātāji. Īpašības. Pielietojumi mikroelektronikā.	2	2	0	0
5. Pretestību pārveidotāji. Ar spriegumu vadāmi pretestību pārveidotāji.	2	2	0	0
6. Fāžu filtri un to īpašības. Fāžu filtru slēgumi.	4	4	0	0
7. Ar sprieguma vadāmo strāvas avotu slēgumi ar OP.	1	1	0	0
8. Integratoru slēgumi ar OP. Integratoru pielietojums mikroelektronikā.	1	1	0	0
9. Funkcionālģeneratori. Ar spriegumu vadāmi funkcionālģeneratori.	4	6	0	0
Laboratorijas darbi (kopā 5): 1. Ar spriegumu pārskatāmo RLC kontūru modelēšana.	4	8	0	0

2. Fāžu filtru slēgumu modelēšana.	4	8	0	0
3. FM demodulatora slēguma modelēšana un maketēšana.	6	8	0	0
4. Ar sprieguma vadāmo strāvas avotu slēgumu modelēšana.	4	8	0	0
5. Ar spriegumu pārskatājamo funkcionālgeneratoru modelēšana un maketēšana.	6	8	0	0
Individuālais modelēšanas uzdevums.	2	8	0	0
Kopā:	48	72	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot lekcijās pasniegto teorētisko materiālu (ķēžu komponentu un slēgumu darbības principi).	Izstrādāti un aizstāvēti laboratorijas darbi, un eksāmena uzdevumi.
Prot veikt slēgumu parametru aprēķinus, laika vai frekvenču formas signālu parametrus.	Izstrādātas laboratorijas darbu atskaites un eksāmena uzdevumi.
Prot veikt slēgumu modelēšanu un/vai maketēšanu, analizēt un izskaidrot iegūtos rezultātus.	Izstrādāti un aizstāvēti laboratorijas darbi, un eksāmena uzdevumi.
Prot ar eksperimenta palīdzību pārbaudīt vai pierādīt noteikto ķēdes īpašību vai noteikt ķēdes parametrus, tai skaitā: sastādīt, izvēlēties vai modificēt slēgumu, izvēlēties modelēšanas režīmu, veikt slēgumu modelēšanu vai maketēšanu, analizēt un izskaidrot rezultātus.	Izstrādāts un aizstāvēts 2. eksāmena uzdevums un/vai individuālais paaugstinātas sarežģītības uzdevums.
Spēj izmantot aplūkotos slēgumus dažādu uzdevumu risināšanai elektronikā, vai veikt individuālo pētījumu par saistītām tēmām.	Izpildīts un aizstāvēts individuālais paaugstinātas sarežģītības uzdevums.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi un to aizstāvēšana (obligāti)	60
Individuālais paaugstinātas sarežģītības uzdevums un tā aizstāvēšana	10
Eksāmens un tā aizstāvēšana	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	24.0	0.0	24.0		*	