

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 mācībspēks | Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors |
| Mācībspēks | Māris Tērauds - Doktors, Asociētais profesors Mihails 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 reinātāju (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 balstītājā 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 reinātāji. 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 | | * | |