

## DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS

Dalyko pavadinimas	Mokslo kryptis, kodas	Fakultetas	Katedra
Skaitmeninis signalų apdorojimas	Informatikos inžinerija (T 007)	Matematikos ir informatikos fakultetas	Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Studijų būdas	Kreditų skaičius ECTS	Studijų būdas	Kreditų skaičius
paskaitos	1 (rudens sem.)	konsultacijos	1
individualus	4	seminarai	1

<b>Dalyko anotacija</b>
<p>Pagrindinis sando tikslas – gilinti skaitmeninio signalų apdorojimo žinias. Kurse pateikiamos tiek bazinės, tiek itin specializuotos signalų ir sistemų analizės žinios, leidžiančios gilintis į specifinių vienmačių ir dvimačių signalų ir sistemų analizę. Greta klasikinių dažninės signalų ir sistemų analizės metodų didelis dėmesys skiriamas alternatyviems ir moderniems analizės metodams.</p> <p>Studijos vykdomos trejopa forma: savarankiško ruošimosi, seminarų bei konsultacijų (pagal poreikį). Teorijos įsisavinimas studijų metu stiprinamas eksperimentiniais skaitmeninio signalų apdorojimo darbais – sprendžiami įvairūs vienmačių, dvimačių signalų apdorojimo uždaviniai, formuluojami bei modifikuojami analizės metodai.</p> <p>Sando turinys:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SIGNALAI IR SISTEMOS. Signalo sąvoka. Signalų tipai ir klasifikavimas. Signalų charakteristikos. Sistemos sąvoka. Sistemų tipai ir klasifikavimas. Sistemų priežastingumas ir stabilumas.</li> <li>2. SIGNALŲ SKAITMENINIMAS. Diskretizavimas. Naikvisto teorema. Kvantavimas. Kodavimas. Signalų interpoliavimas.</li> <li>3. SIGNALŲ ANALIZĖ LAIKO SRITYJE. Operacijos su signalais. Koreliacija. Kompozicija. Skirtuminės lygtys.</li> <li>4. SIGNALŲ ANALIZĖ DAŽNIŲ SRITYJE. Transformacijos sąvoka ir paskirtis. Furjė transformacija. Diskrečioji Furjė transformacija. Greitoji Furjė transformacija. Dažninės signalų ir sistemų savybės. Kepstro sąvoka. Signalų ir sistemų analizė kepstro srityje.</li> <li>5. ALTERNATYVŪS SIGNALŲ ANALIZĖS METODAI. Hartley transformacija. Kosinų ir sinusų transformacijos. Vilnelių teorija ir transformacija. Kiti transformacijos tipai: Laplace'o, Walsh-Hadamard, Haar, Karhunen Loeve, Hilbert. Fraktalinė signalų analizė.</li> <li>6. ATSTITIKTINIŲ SIGNALŲ ANALIZĖ. Atsitiktiniai kintamieji ir procesai. Atsitiktiniai signalai. Signalų stacionarumas ir ergodiškumas. Statistinės signalų charakteristikos. Signalų charakteristikų vertinimas. Parametriniai ir nparametriniai atsitiktinių signalų analizės metodai.</li> <li>7. Z-TRANSFORMACIJA. z-transformacijos konvergavimas. z-transformacijos savybės. z-transformacijos taikymas signalams ir sistemoms analizuoti. Racionali z-transformacija. Atvirkštinė z-transformacija.</li> <li>8. FILTRAI. FILTRŲ PROJEKTAVIMAS. Filtro sąvoka. Filtrų charakteristikos. Neribotos impulsinės reakcijos (NIR) ir ribotos impulsinės reakcijos (RIR) filtrai. Adaptyvūs filtrai. NIR filtrų projektavimo metodai. RIR filtrų projektavimas.</li> </ol>

Pagrindinė literatūra
Gopi, E. S (2018). <i>Multi-disciplinary digital signal processing: a functional approach using Matlab</i> . Springer International Publishing, 200 psl.
O. Gazi (2018). <i>Understanding Digital Signal Processing</i> . Springer, Singapore, 303 psl.
J. G. Proakis, D. G. Manolakis (2014). <i>Digital signal processing: principles, algorithms, and applications</i> . 4-asis leidimas, 1156 psl.
M. Corinthios (2009). <i>Signals, systems, transforms, and digital signal processing with MATLAB</i> . CRC Press, 1316 psl.
A. Antoniou (2005). <i>Digital signal processing. Signals, systems, and filter</i> . Mc-Graw Hill, 965 psl.
M. N. Bandyopadhyay (2005). <i>Introduction to Signals and Systems and Digital Signal Processing</i> . PHI Learning Pvt. Ltd., 396 psl.

Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas, pavardė	Mokslo laipsnis	Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje, paskelbti per pastaruosius 5 metus
Gintautas Tamulevičius	Dr.	<a href="http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Gintautas+Tamulevi%C4%8Dius">http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Gintautas+Tamulevi%C4%8Dius</a>
Gražina Korvel	Dr.	<a href="http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Gra%C5%BEina+Korvel">http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Gra%C5%BEina+Korvel</a>
Povilas Treigys	Dr.	<a href="http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Povilas+Treigys">http://www.elaba.mb.vu.lt/dmsti/?aut=Povilas+Treigys</a>