

Tehnici Avansate în Domeniul Semnalelor și Sistemelor (TADSS) Cercetare, 4 semestre

1. Obiectivele generale și specifice ale programului

Obiectivul general al modulului îl constituie *îmbogățirea cunoștințelor teoretice și de specialitate dobândite anterior, la nivelul ciclului de licență, pentru proiectarea și implementarea unor soluții moderne de control automat și analiză de semnal.*

Programul de master propus conține o serie de cursuri moderne de nivel avansat pentru identificare, prelucrare de semnal, calcul numeric, optimizare și proiectare de legi de comandă a sistemelor dinamice. Programul furnizează atât suportul riguros științific pentru pregătirea inginerescă modernă, cât și competențe aplicative necesare analizării și proiectării unei game largi de sisteme dinamice (tehnice, economice, din natură), așa cum apar ele în diversele ramuri ale științei. Toate cursurile propuse se regăsesc în programele de master ale marilor universități din lume ce asigură pregătire de specialitate în domeniul larg al Ingineriei Electrice. În particular, acest program de master abordează tematici din domeniul Ingineriei Sistemelor (Automate), în interacțiune cu domeniile Prelucrării Semnalelor și Matematicii Aplicate.

Obiectivele specifice urmărite în cadrul programului de master TADSS sunt următoarele:

- formarea unor nuclee de cercetare teoretică în domenii de maxim interes aplicativ;
- crearea cadrului pentru aprofundarea de către specialiștii din industrie și economie a unor cunoștințe teoretice, precum și a metodologiei de utilizare a programelor avansate de calcul științific (algoritmi, software, pachete specializate de programe);
- perfecționarea pregătirii didactice și științifice a tinerilor cursanți antrenați în program, precum și stimularea interesului tinerilor cercetători din exterior pentru activitatea universitară;
- configurarea unui ansamblu conex de tematici viabile pentru programele de doctorat și postdoctorale.

2. Competențe generale și specifice

Competențele generale ale modulului vizează domeniile de cercetare următoare: Ingineria Sistemelor Automate, Prelucrarea Semnalelor, Matematica Aplicată.

Sunt asigurate și o serie de competențe specifice. În urma pregătirii din cadrul programului de master TADSS, absolventul va fi capabil:

- să elaboreze și să analizeze modele matematice pentru diverse sisteme dinamice complexe, așa cum apar în inginerie, fizică, economie sau finanțe, prin folosirea tehnicilor moderne de identificare și optimizare;
- să proiecteze sisteme avansate de conducere automată a proceselor, folosind diverse tipuri de modele pentru acestea: liniare, neliniare, stocastice, cu întârziere, descentralizate etc;
- să folosească tehnicile de prelucrare de semnal și calcul numeric pentru obținerea unor modele fezabile și implementarea legilor de comandă proiectate pe baza criteriului de minimizare a erorilor;
- să analizeze influența erorilor de modelare și prelucrare, să identifice problemele ce pot apărea din cauza acestora și să proiecteze preventiv legi de comanda robuste;

- să integreze cunoștințele diverse dobândite (identificare de sisteme, prelucrare numerică avansată, analiza propagării erorilor, optimizare și metode de proiectare modernă) și să le aplice pe studii de caz concrete.

3. Grupuri țintă

Programul de master TADSS este recomandat absolvenților domeniului fundamental de Științe Inginerești, domeniului de studii universitare de licență Ingineria Sistemelor (Automate) și specialiștilor din domeniile controlului automat, informaticii aplicate și prelucrării de semnal.

4. Baza materială care susține programul de master

Activitățile modului de master TADSS se desfășoară în cadrul a 4 laboratoare dedicate:

1. Laboratorul de Achiziție și Transmisie de Date Distribuite (LATDD)
Responsabil de laborator: Prof. Dan Ștefănoiu
2. Laboratorul de Analiză și Prelucrare de Semnale (LAPS)
Responsabil de laborator: Prof. Dan Ștefănoiu
3. Laboratorul de Metode Numerice (LMN)
Responsabil de laborator: Prof. Bogdan Dumitrescu
4. Laboratorul de Teoria Sistemelor și Optimizări (LTSO)
Responsabil de laborator: Prof. Cristian Oară

Un număr de peste 10 programe de cercetare (granturi) în derulare, multe internaționale, vor constitui suportul pentru programul de master.

5. Plan de învățământ

Sunt propuse următoarele cursuri opționale (dintre care grupa de studenți va alege unul): Semnale, sisteme și optimizare: o abordare integrată (Prof. Petre Stoica – Universitatea din Uppsala/Suedia); Sisteme cu întârziere (Dr. Silviu Niculescu – Supelec Paris/Franța); Semnale genomice (Prof. Ioan Tăbuș – Universitatea din Tampere/Finlanda); Sisteme descentralizate (Prof. Boris Jora, Prof. Corneliu Popeea – UPB/FA&C); Sisteme optime (Prof. Cristian Oară); Tehnici de elaborare, redactare și recenzare de articole științifice (Prof. Bogdan Dumitrescu – UPB/FA&C);

Anul I, Semestrul I

Cod	Denumirea disciplinei / activității	Semestrul I 14 săptămâni					Forma de examinare [E/V/P]	Cadru didactic
		C	S	L	P	p.c.		
TADSS-01	Tehnici de Identificare a Sistemelor Neliniare	2			1	5	E	Prof. Dan ȘTEFĂNOIU
TADSS-02	Metode Numerice în Automatică	2		2		5	E	Prof. Bogdan DUMITRESCU
TADSS-03	Sisteme Robuste SISO	3			1	5	E	Prof. Cristian OARĂ

TADSS-04	Calcul Științific	2		1		5	E	Prof. Bogdan DUMITRESCU
TADSS-05	Metode de Reducție Dimensională	2	2			5	E	Conf. Radu ȘTEFAN
Total ore didactice		18 ore/săptămână				25		
TADSS-06	Cercetare științifică	10 ore/săptămână x 14 =140 ore				5	V	
Total puncte de credit						30		

Anul I, Semestrul II

Cod	Denumirea disciplinei / activității	Semestrul II 14 săptămâni					Evaluare [E/V/P]	Cadru didactic
		C	S	L	P	p.c.		
TADSS-07	Sisteme Neliniare	2			1	5	E	Ș.I. Alexandru ȚICLEA
TADSS-08	Sisteme Robuste MIMO	3			1	5	E	Ș.I. Alexandru ȚICLEA
TADSS-09	Algoritmi Numerici de Sinteză	2		2		5	E	Ș.I. Ion NECOARĂ
TADSS-10	Semnale și Sisteme Stochastice	2		2		5	E	Conf. Radu ȘTEFAN
TADSS-11	Optimizări Convexe	2			1	5	E	Ș.I. Ion NECOARĂ
Total ore didactice		18 ore/săptămână				25		
TADSS-12	Cercetare științifică	10 ore/săptămână x 14 =140 ore				5	V	
Total puncte de credit						30		

Anul II, Semestrul III

Cod	Denumirea disciplinei / activității	Semestrul III 14 săptămâni					Evaluare [E/V/P]	Cadru didactic
		C	S	L	P	p.c.		
TADSS-13	Analiză Timp-Frecvență și Undine	2			1	5	E	Prof. Dan ȘTEFĂNOIU
TADSS-14	Sisteme Dinamice Discrete cu Aplicații în Geometria Fractală	2		1		5	E	Prof. Mircea OLTEANU
TADSS-15	Prelucrarea Avansată a Semnalelor	3		2		5	E	Prof. Bogdan DUMITRESCU
TADSS-16	Tehnici de Optimizare Neconvexă	3			1	5	E	Prof. Cristian OARA
TADSS-17	Curs opțional*	2		1		5	V	Prof. invitat
Total ore didactice		18 ore/săptămână			25			
TADSS-18	Cercetare științifică	10 ore/săptămână x 14 = 140 ore			5	V		
Total puncte de credit					30			

* Sunt propuse următoarele cursuri opționale (dintre care grupa de studenți va alege unul):

- Semnale, sisteme și optimizare: o abordare integrată (Prof. Petre Stoica – Universitatea din Uppsala/Suedia)
- Sisteme cu întârziere (Dr. Silviu Niculescu – Supelec Paris/Franța)
- Semnale genomice (Prof. Ioan Tăbuș – Universitatea din Tampere/Finlanda)
- Sisteme descentralizate (Prof. Boris Jora, Prof. Corneliu Popea – UPB/FA&C)
- Sisteme optimale (Prof. Cristian Oară)
- Tehnici de elaborare, redactare și recenzare de articole științifice (Prof. Bogdan Dumitrescu – UPB/FA&C)

Anul II, Semestrul IV

Cod	Denumirea activității	Semestrul IV 14 săptămâni						Cadru didactic responsabil
		C	S	L	P	Evaluare [E/V/P]	p.c.	
TADSS-19	Cercetare științifică	18 ore/săptămână				V	15	Îndrumătorul fiecărui student
TADSS-20	Elaborarea proiectului de disertație	10 ore/săptămână				V	15	
Total puncte de credit							30	

6. Colaborări internaționale

Programul TADSS, împreună cu programul CASTR din Facultatea de Automatică și Calculatoare, este înfrățit cu un program de profil similar de la o universitate de prestigiu din Franța –SUPELEC-Paris. De asemenea, există un acord ERASMUS în derulare cu Universitatea Tehnică din Tampere, Finlanda. Studenții ai modului de master TADSS sunt în momentul de față beneficiari ai acestor două acorduri. În ceea ce privește acordul cu SUPELEC-Paris, acesta are următoarele caracteristici:

- disciplinele predate în primul an de studiu sunt reciproc recunoscute;
- anul al doilea de studiu poate fi susținut în străinătate la universitățile partenere, inclusiv pregătirea proiectului de dizertație;
- după susținerea examenului de dizertație, absolvenții de master beneficiază de două diplome, după sistemul european double-diplome.

Responsabilul modului TADSS
Prof.dr.ing. Cristian OARĂ

Decanul
Facultății de Automatică și Calculatoare
Prof.dr.ing. Dumitru POPESCU