

Pasqyre e programit - Automatika e kompjuterizuar dhe robotika

Viti I

Semestri I			Orë/javë				
Nr.	O/Z	Lëndët	L	UN	UL	ECTS	Mësimdhënësi
1.	O	Sensorët dhe aktuatorët në robotikë	2	1	1	5	Nga Industria, Lavdim Kurtaj
2.	O	Automatizimi i proceseve industriale	2	1	1	5	Avni Skeja
3.	O	Teoria moderne e rregullimit	2	1	1	5	Avni Skeja
4.	O	Sistemet e dedikuara kompjuterike	2	1	1	5	Lavdim Kurtaj
5.	Z	Lënda zgjedhore (2 lëndë):					
		1. Servomotorët	2	1	1	5	1. Avni Skeja
		2. Sistemet mekatronike	2	1	1	5	2. Lavdim Kurtaj
		3. Sistemet me ngjarje diskrete	2	1	1	5	3. Ilir Limani
		4. Rregullimi nëpër kanale komunikuese	2	1	1	5	4. Nga industria
		5. Sistemet për kontrollim numerik të kompjuterizuar	2	1	1	5	5. Nga Industria

Semestri II

1.	O	Dirigjimi Optimal	2	1	1	5	Avni Skeja
2.	O	Sistemet stokastike dhe vlerësimi	2	1	1	5	Ilir Limani
3.	O	Robotika dhe automatizimi	2	1	1	5	Lavdim Kurtaj
4.	O	Identifikimi i sistemeve	2	1	1	5	Ilir Limani
6.	Z	Lënda zgjedhore: (2 lëndë)					
		1. Analiza e sistemeve me elemente të fundme	2	1	1	5	1. Gurakuq Dajaku
		2. Rregullimi i proceseve me kompjuter	2	1	1	5	2. Nga Industria, Lavdim Kurtaj
		3. Sistemet operative në kohë reale	2	1	1	5	3. Lavdim Kurtaj
		4. Rregullimi i sistemeve elektroenergjetike	2	1	1	5	4. Gazmend Pula
		5. Ndërfaqja njeri-makinë	2	1	1	5	5. Nga industria
		6. Metodologjia e kërkimeve shkencore	2	1	1	5	6. Ilir Limani

Viti II

Semestri III			Orë/javë				
Nr.	O/Z	Lëndët	L	UN	UL	ECTS	Mësimdhënësi

1.	O	Sistemet teledirigjuese	2	1	1	5	Nga Skeja	Industria,Avni
2.	O	Sistemet adaptive	2	1	1	5	Avni	Skeja
3.	O	Intelegjenca artificiale në automatikë,robotikë dhe lojëra	2	1	1	5	Lavdim Kurtaj	
4.	O	Robotët mobil	2	1	1	5	Lavdim Kurtaj	
6.	Z	Lënda zgjedhore: (2 lëndë)						
		1. Projektimi dhe zhvillimi i sistemeve simuluese dhe interaktive	2	1	1	5	1.Ilir Limani	
		2.Rrjetat neurale dhe logjika fazi në automatikë	2	1	1	5	2. Lavdim Kurtaj	
		3.Metodat e avancuara të rregullimit	2	1	1	5	3. Arben Mashkulli	
		4.Të pamurit e makinës	2	1	1	5	4. Lavdim Kurtaj	
		5.Rregullimi i ngasjeve elektromotrike	2	1	1	5	5.Nysret Avdiu, Naim Imeraj	
		6. Menaxhimi i projekteve të automatizimit	2	1	1	5	6. Avni Skeja ,Ilir Limani	

Semestri IV

1.	O	Teza e Masterit					30	
----	---	-----------------	--	--	--	--	----	--

1.1.1 Përshkrimi i moduleve

Titulli i kursit (lëndës mësimore): **Sensorët dhe aktuatorët në robotikë** (Obligative, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit):

Qëllimi i kursit është të njoftoj studentë me strukturën e robotëve në hapësirën punues. Njohja me ngasje, me aktuatorët përkatës, si dhe me sensorët për gjendjen e brendshme dhe të hapësirës që e rrethon, duke përfshirë edhe përpunimet e të dhënave që kërkohen për ti përdorë ata në qarkun rregullues.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të njoh strukturën rregulluese të robotëve; 2. të zgjedhë dhe përdorë aktuatorët adekuat për realizimin e robotëve; 3. të zgjedhë dhe të përpunoj informatat e sensorëve për përcaktimin e gjendjes së brendshme të robotit dhe përdorimin e tyre në qarkun rregullues; 4. të njoh, të bëjë zgjedhjen dhe ti përdorë sensorët për lëvizje dhe orientim në hapësirë; 5. të përdorë sensorët pamor për nxjerrjen e informatave bazike;

Përmbajtja e lëndës: Njohje më lëndën, struktura e robotëve në hapësirën punues. Struktura e sistemit rregullues dhe varshmëria nga llojet e sensorëve si burim i informatave. Llojet e aktuatorëve, ngasjet (motorët) elektrik, ngasjet hidraulike, ngasjet pneumatike, mekanizmat për lidhje me sistem. Modelet fizike dhe ndërlidhja me sistemin rregullues, jolinearitet dhe kufizimet. Servomekanizmat dhe sensorët për gjendjen e brendshme të robotit (proprioceptive), qarqet e shumëfishta rregulluese, sensorët e lëvizjes (pozitës, shpejtësisë), forcës dhe momentit, shtypjes, prekjes. Sensorët e orientimit (inercial), xhiroskopët, sensorët e nxitimit. Sensorët për vëzhgimin e rrethinës dhe objekteve në të, gjendja e jashtme (exteroceptive), lokalizimi (GPS, fenerët), distanca (optik, laserik, me ultrazë) dhe shpejtësia (dopler) e objekteve. Sensorët pamor, me dhe pa ngjyra (BW, RGB), pasiv dhe aktiv të thellësisë (stereo, TOF, Kinect). Përpunimi i informatave për lëvizje, orientim dhe njohje të hapësirës. Qarqet rregulluese të niveleve të larta, riveprimi pamor.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. K.S. Fu, R.C. Gonzales, C.S.G. Lee, *ROBOTICS, Control, Sensing, Vision, and Intelligence*, McGraw-Hill
2. Clarence W. de Silva, *Sensors and Actuators: Control System Instrumentation*, CRC, 2007
3. Peter Corke, *Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB*, Springer, 2011
4. Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo, *Robotics - Modelling, Planning and Control*, Springer, 2009

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : **Automatizimi i Proceseve Industriale** (Obligative, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lenda është njoftim i përgjithshëm për teknikat kryesore të automatizimit.

Paraqiten raste konkrete të automatizimit dhe analizohet struktura rregulluese e tyre.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që:

1. Të njohin detalisht strukturën e PLC-ve dhe metodat e tyre të programimit. T'i dallojnë situata ku përdorimi i PLC do ishte më adekuat. 2. Të jenë të aftë për zgjedhjen adekuate të sensorëve varësisht nga madhësia që duhet matur, për madhësi analoge dhe digjitale. 3. Të jenë në gjendje të bëjnë programimin e PLC-ve me metoda të ndryshme sic janë programimi me diagrame shkallë, programimi me blloqe etj. 4. Të njotohen me përdorimin e mikrokontrollerëve në automatizim të proceseve.. 5. Të jenë të njoftuar me SCADA sistemet. Të njohin vetitë e përgjithshme të tyre dhe nivelin e sotëm të përdorimit.

Përmbajtja e lëndës: Njohje me dirigjuesit e programueshëm logjik. Struktura hardëare-ike e tyre dhe fleksibiliteti në përdorim të tyre. Modulet hyrëse dalëse dhe përshtatja e sinjaleve për futje në dirigjues të

programueshëm logjik. Elektronika e zakonshme në automatizim. Matja e peshës dhe temperaturës. Sensorët resistiv (strain gauge), termociftet, RTD dhe termistorët. Parimi i punës dhe skemat e lidhjeve. Hyrje në pjesën e aktuatorëve. Motorët, pistonat dhe ventilat. Situata e zakonshme ku përdorën dhe kontrollimi i punës së tyre me dirigjues të programueshëm logjik. Skemat standard të lidhjes. Bazat e programimit të dirigjuesvë të programueshëm logjik. Cikli funksional i dirigjuesit dhe programimi me blloqe. Zhvillimi i diagrameve të lidhjeve për dirigjuesit e programueshëm logjik. Lidhja e releve, kontaktorëve, startërëve të motorave dhe sensorëve të ndryshëm. Përdorimi i sistemeve mikrokompjuterike në sistemet e rregullimit. Njohja me arkitekturën e përgjithshme të mikrokompjuterëve dhe potencialet që ata ofrojnë për fushën e rregullimit automatik. Strategjitë konvencinale të rregullimit. Rregullimi riveprues, PID rregullatorët, akordimi i rregullatorëve dhe teknikat tjera të avansuara të rregullimit. Hyrje në SCADA: llojet e proceseve dhe struktura e proceseve të rregullimit. Sistemet e shpërndara sensorike dhe protokollet e ndryshme komunikuese.

Metodologjia e mësimdhënies:30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike.

Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. F. Petruzella, *Programmable Logic Controllers*, McGraw Hill
2. J. Love, *Process Automation Handbook*

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : Teoria Moderne e Rregullimit (Obligative, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lenda shtjellon qasjet modern të rregullimit dhe prapavijat teorike. Analiza bartet në tërësi në hapërsirën e gjëndjeve. Gjatë kursit do trajtohet analiza e sistemeve të rregullimit në tërësi në domenin e variablave të gjëndjes. Do analizohen kerkesat që sistemi duhet plotësuar që të mundësohet inkorporimi i rregullatorëve riveprues.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjëndje që:

1. Analizën e sistemeve të rregullimit në tërësi ta bartin në hapërsirën e gjëndjeve, ashtu që sistemet të analizohen dhe projektohen vetëm në domen kohorë. 2. Të shfrytëzojnë rezultatet analitike të fituara për akordimin e rregullatorëve riveprues si dhe caktimin e koeficientëve të këtyre rregullatorëve. 3. Të përshkruajnë mirë rregullatorin riveprues të Kalmanit dhe të vlerësojnë rëndësinë e tij. Poashtu të njohin edhe variantat e ndryshme të realizimit të këtij rregullatori

Përmbajtja e lëndës: Njohje me sistemet e rregullimit. Projektimi inxhinierik dhe sistemet mekatronike. Evoluimi i ardhshëm i sistemeve të rregullimit. Modelimi matematikorë i sistemeve. Ekuacionet lineare, përafrimet lineare, transformimet e Laplasit, bllok diagramet, grafi i rrjedhës së sinjalit etj. Karakteristikat e sistemeve të rregullimit me riveprim. Analiza e sinjalit të gabimit. Sinjalet e pengesës në degën rivepruese. Gabimi në gjëndjes stacionare etj. Performanca e sistemeve të rregullimit. Sinjalet testuese. Performanca e sistemeve të rendit të dytë. Treguesit e performancës. Thjeshtësimi i sistemeve lineare. Metodot e përgjigjeve frekuencore. Specifikimi i performancave në domenin frekuencorë. Diagramet logaritmike dhe fazore. Shembull i projektimit. Projektimi i sistemeve me riveprim. Rrjetat kompenzuese kaskadë. Projektimi në domenin frekuencorë. Ndikimi i filtrimit në performancën e rregullatorëve. Projektimi i sistemeve në hapërsirën e gjëndjeve. Projektimi i vëzhguesve. Sistemet optimale të kontrollit. Hyrje në sistemet optimale të rregullimit. Teknikat themelore për gjetjen e ligjshmërive optimale të rregullimit. Teoremat themelore. Njohje me teorinë e rregullimit optimal stokastik. Modelet matematikore për pengesa/zhurma dhe projektimi i rregullatorëve të pandjeshëm në zhurma.

Metodologjia e mësimdhënies:30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike. Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. R.C. Dorf & R. H. Bishop, *Modern Control Theory*
2. U. A. Bakshi & M.V. Bakshi, *Modern Control Theory*, Pune Technical Publications

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Sistemet e dedikuara kompjuterike (Obligative, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është të njoftoj studentë me strukturën e sistemeve të dedikuara kompjuterike që bashkëveprojnë me impiantin fizik dhe me procesin e hartimit të tyre. Theksi është në koherencën në sjellje ndërmjet sistemit të realizuar me atë të modeleve të sistemit, duke përfshirë atë të pjesës programore dhe të dinamikës së sistemit fizik.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që:

1. të njoh strukturën e sistemeve të dedikuara kompjuterike, ndërlidhjen dhe bashkëveprimin e tij me impiantin real fizik; 2. të zotroj procesin për hartimin e sistemeve të dedikuara kompjuterike; 3. të hartoj sistemin në bazë të specifikimeve me ndonjë nga gjuhët formale (ose përshkruese); 4. të realizoj dhe të programoj sistemin e hartuar, duke përfshirë realizimin e blloqeve të specializuara funksionale me elemente të programueshme (PLD, CPLD, FPGA, etj); 5. të integroj sistemin e realizuar me impiantin real fizik dhe të grumbulloj rezultatet funksionale dhe sasiore për qëllime të analizës dhe verifikimit të përputhjes me specifikimet fillestare.

Përmbajtja e lëndës: Sistemeve të dedikuara kompjuterike, struktura, përdorimi, karakteristikat dhe teknologjitë. Procesi i hartimit: modelimi, hartimi dhe analiza. Modelimi i sjelljes dinamike, dinamika e vazhdueshme, diskrete dhe hibride. Modelet dhe gjuhët. Modelet e bazuar në gjendje, në aktivitet, në strukturë, në të dhëna dhe modelet heterogjene. Makinat e gjendjeve, me gjendje të fundme, të zgjeruara, me të dhëna, me kohë, hierarkike, konkurrenente. Gjuhët për specifikim (natyrale përshkruese, formale), VHDL, Verilog, diagramet e gjendjeve, UML. Hartimi i sistemeve të ndërprerë, procesorët, paralelizmi, arkitektura e memorieve, hyrje/daljet, njësitë e specializuara (PLD, FPGA, CPLD, μ Cont, SoC, DSP). Sistemi operativ, shumëdejtë (multitasking), proceset dhe kalimi i mesazheve, veprimet atomike, planifikimi. Sistemet e shpërndara, njësitë për komunikim dhe rrjetat, ndërfaqet, protokolet. Sikronizimi i kohës. Analiza dhe verifikimi, përmbushja e kërkesave, specifikimet, logjika kohore, barasvlera dhe përsosjet, vërtetimi i modelit, analiza sasiore, siguria. Pikëpamja e përdoruesit ndaj asaj të realizuesit. Dokumentimi.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Ushtrimet laboratorike 30%, Projekti 50%, Provimi final 20%

Literatura bazë :

1. Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia, *Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach*, LeeSeshia.org, 2011
2. Wayne Wolf, *Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design*, Morgan Kaufman, 2000
3. Insup Lee, Joseph Y-T. Leung, Sang H. Son, *Handbook of Real-Time and Embedded Systems*, CRC, 2007
4. Ian Grout, *Digital Systems Design with FPGAs and CPLDs*, Newnes, 2008
5. Miro Samek, *Practical UML Statecharts in C/C++: Event-Driven Programming for Embedded Systems*, 2nd edition, Newnes, 2008

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : Servomotorët (Zgjedhore, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lënda hap sferën e rëndësishme të servomotorët si pjesë shumë e rëndësishme e sistemeve më të shpeshta rregulluese. Parimet kryesore dhe detalet implementuese do shqyrtohen.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. Bëjnë zgjedhjen e motorëve varësisht nga kërkesat e sistemit rregullues dhe të bëjnë zgjedhjen e qarkut rregullues adekuat. 2. Të bëjnë zgjedhjen e përshtatshme të pjesëve ndijore (sensorike) që janë të nevojshme për funksionalizimin e sistemit në tërësi. 3. Të njohim mirë selsinet dhe variantat e lidhjes së

tyre në sistemit për rregullim pozite dhe shpejtësie 4. Të kenë njohuri mjaft të mira për sensorët më të zakonshëm që përdoren tek servosistemet. 5. Të njohin mirë strukturën dhe detalet e servosistemeve të tipit 0, 1 dhe 2.

Përmbajtja e lëndës: Modelimi i motorit të rrymës së vazhduar. Kontrollimi me rrymë të statorit dhe të rotorit. Grupi (lidhja) e Vard-Leonardit dhe amplidini. Modelimi i motorit asinkron dyfazorë dhe qarku rregullues i tij. Përparësitë në përdorim dhe dallimet e qarkut rregullues nga motorët e rrymës së vazhduar. Lidhja diferenciale e selsineve. Qarku rregullues i vrazhdë dhe prezis i selsineve për rregullim të pozitës dhe shpejtësisë. Qarku sinkronues dhe variantat e tij. Servomekanizmi i tipi 0. Qarku për rregullim të pozitës me servomekanizëm të tipi 0. Implementimi i qakur dhe analiza e gabimeve dinamike dhe gabimev në gjëndje stacionare. Servomekanizmi i tipit 1: rregullimi i pozitës dhe rregullimi i shpejtësisë. Qarku rregullues dhe eliminimi i gabimit për rregullim të pozitës. Servomekanizmi i tipit 2. Vetitë spikatëse të këtij servomekanizmi për rregullim të pozitës dhe shpejtësisë. Eliminimi i gabimit në zero për rregullim pozite dhe shpejtësie. Detalet teknike dhe buxhetore të implementimit. Teknikat moderne të rregullimit tek servosistemet. Kontrolli fazorë dhe kontrolli impulsive i motorëve.

Metodologjia e mësimdhënies:30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike. Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. A. Skeja, *Servomotorët*, Ligjërata të autorizuara
2. R. Riazollah, *Servomotors and Industrial Control Theory*, Springer
3. P. Moreton, *Industrial Brushless Motors*

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Sistemet mekatronike (Zgjedhore, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit):Qëllimi i kursit është të njoftoj studentët me sistemet mekatronike, strukturën me blloqe ndëtuese dhe elementet përbërëse. Njohja me projektimin mekatronik, analizën dhe realizimin, si prototip i shpejtë dhe si sistem mikrokompjuterik konkret, së bashku me përkrahjen adekuate programore. **Rezultatet e pritura të nxënies :** Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjëndje që: 1. të njoh strukturën e sistemeve mekatronike; 2. në bazë të kërkesave të zgjedhë elementet e sistemit mekatronik; 3. të sqaroj dallimin në mes qasjes klasike dhe asaj mekatronike për projektim të produktit; 4. duke përdorur veglat moderne kompjuterike të projektojnë sistemet mekatronike; 5. të zhvillojë algoritmet adekuate rregulluese (rele, PID dhe të gjëndjes) për sistemin konkret; 6. të analizojë efektin e realizmit real të algoritmit rregullues, duke përfshi edhe rastet kur përdoren elementet e mençura me komunikim nëpër rrjetë; 7. të zhvilloj prototipe të shpejta me vegla kompjuterike moderne.

Përmbajtja e lëndës: Mekatronika si integrim bashkëveprues i mekanikës teknike, elektronikës, inxhinierisë kompjuterike dhe teknologjisë informative. Bazat e projektimit mekatronik. Komponentet dhe ndërfaqet e sistemit mekatronik, blloqet funksionale. Blloku mikrokompjuterik rregullues si njësi kontrolluese dhe lidhjet me sensorët dhe aktuatorët, këmbimi i të dhënave në mes njësisë kontrolluese dhe procesit. Integrimi i njësive të mençura në sistemin mekatronik. Puna në kohë reale dhe kërkesat nga blloku mikroprocesorik. Kriteret për zgjedhjen e sistemit rregullues. Integrimi i sistemeve elektromekanike rrotulluese dhe vijëdrejta si shembuj të sistemeve mekatronike, modelimi, simulimi, sinteza e rregullatorëve (rele, PID, të gjëndjes) dhe rregullimi në kohë reale. Vlerësimi i ndikimit të përpunimit në vonesën kohore, planifikimi i radhës së veprimeve. Sistemet për zhvillim të shpejtë të prototipit të sistemit rregullues.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. Clarence W. de Silva, *Mechatronics: A Foundation Course*, CRC, 2010
2. Clarence W. de Silva, *Sensors and Actuators: Control System Instrumentation*, CRC, 2007

3. Victor Giurgiutiu, Sergey Edward Lyshevski, *Micromechatronics: modeling, analysis, and design with MATLAB*, CRC, 2009
4. Lavdim Kurtaj, *Mechatrical Project*, WUS-Austria and University of Prishtina, 2011
5. Nikolay V. Kirianaki, Sergey Y. Yurish, Nestor O. Shpak, Vadim P. Deynega, *Data Acquisition and Signal Processing for Smart Sensors*, Wiley, 2002

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Sistemet me ngjarje diskrete (Zgjedhore, Sem I, 5ECTS)

Qëllimet e kursit (modulit): Qëllimi këtij kursi është që studenti të njoftohet me modelimin dhe analizën e sistemeve me ngjarje diskrete dhe të mbuloj disa nga teknikat që janë të bazuara modelet DES për projektimin e sistemeve të mbikëqyrura rregulluese.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të kursit student do njoftohet me modelet DES, siç janë automatët me gjendje të fundme që përdoren në studimin e një game të gjerë të problemeve si në sistemet e rregullimit të proceseve, rrjetet komunikuese, sistemet e fabrikimit të automatizuar, etj. Për shembull, në kontekstin e të sistemeve rregulluese, modelet DES përdoren për vargimin e rregullimit të mbikëqyrur.

Përmbajtja e lëndës: Hyrje në sistemet me ngjarje diskrete. Modelimi: gjuhët, automatet. Analiza: siguria, bllokimi. Sinteza: rregullimi i mbikëqyrur, kontrollabiliteti, rregullimi modular. Rrjetet Petri: modelimi, analiza. Modelet DES të kohës.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 orë ushtrime auditore. Afërsisht 75 orë pune të pavarur.

Vlerësimi: Detyrat e shtëpisë 10%, Vlerësimet e ndërmjetme 30 %, Provimi final 60 %.

Literatura bazë :

1. Cassandras C.G. and S. Lafortune, “*Introduction to Discrete Event Systems*”, Springer, 2008.
2. Banks J., Carson II J., Nelson B., and Nicol D.; “*Discrete Event System Simulation*”, Prentice Hall; 2009.

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Rregullimi nëpër kanale komunikuese (Zgjedhore, Sem I, 5 ECTS)

Qëllimet e kursit (modulit): Ky kurs do jep një pasqyrë të veglave dhe teknikave që janë treguar të dobishme për studimin e sistemeve që rregullohen përmes kanaleve komunikuese si dhe një skicë për kahet e zhvillimeve të mëtejshme.

Rezultatet e pritura të nxënies: Studenti do të kuptoj parimet e rregullimit të decentralizuar dhe modelet e rrjeteve të ndryshme komunikuese dhe si këto të përdoren në rregullimin e sistemeve të largëta komplekse.

Përmbajtja e lëndës: Modelet e rrjeteve: grafikët, grafikët e rastit, grafikët gjeometrik të rastit, grafikët e varur nga gjendja, grafikët komutues. Rregullimi i decentralizuar: komunikimi i kufizuar llogaritës dhe resurset rregulluese në sistemet e rregullimit të rrjetëzuar. Robotika shumë-agjentëshe: rregullimi i formacionit, modelet e sensorëve dhe vepruesve. Rrjetet e sensorëve mobil: rregullimi i mbulimit, strategjitë bashkëpunuese. LAN: rrjetet mobile të komunikimit dhe mirëmbajtja e lidhjes.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 orë ushtrime auditore. Afërsisht 75 orë pune të pavarur.

Vlerësimi: Detyrat e shtëpisë 10%, Vlerësimet e ndërmjetme 30 %, Provimi final 60 %.

Literatura bazë :

1. Mesbahi M. and Egerstedt M., “*Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks*”, Princeton University Press, 2010.
2. Bullo F., Cortes J., and Martinez S., “*Distributed Control of Robotic Networks*”, Princeton, 2009.
3. Godsil C and Royle G., “*Algebraic Graph Theory*”, Springer, 2001.

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : Dirigjimi Optimal (Obligative, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lenda është njoftim me konceptin e optimalitetit dhe teknikat e rregullimit. Theksohet rëndësia e rregullimit optimal në sistemet me karburant të kufizuar.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që:

1. Bëjnë dallimet mes sistemeve konvencionale të rregullimit dhe sistemeve optimale. 2. Të jenë të njoftuar me konceptin e kriterit të performancës dhe të bëjnë zgjedhjen e tij varësisht nga problemi që shqyrtohet. 3. Të përvetësojnë metodën e programimit dinamik dhe të jenë në gjendje të bëjnë implementimin e tij në kompjuter digjital 4. Të jenë të njoftuar me parimin minimal të Pontryagin-it dhe rëndësinë e tij. 5. Të jenë të njoftuar me metodat numerike që përdoren për zgjidhjen e problemeve optimale të rregullimit.

Përmbajtja e lëndës: Kushtet e nevojshme të sistemit për qasje optimal. Modelimet adekuate të sistemeve të rregullimit për aplikimin e algoritmeve optimale të rregullimit. Indeksi i performancës. Zgjedhja e kriterit të performancës për problemet terminale (fundore), kohë minimale dhe shpenzim minimal të fuqisë rregulluese. Variantat e kriterit të performancës. Njohja me metodën e programimit dinamik. Aplikimi i parimit të optimalitetit në vendim-marrje dhe interpolimi në problemet e rrugëtimit. Problemet e rregullatorit diskret linearë dhe rregullatori optimal riveprues. Ekuacionet Hamilton-Jacobi-Bellman. Hyrje në kalkulusin e variacioneve. Njohja me konceptin e funksioneve. Funksionet me një dhe shumë funksione të pavarura. Gjetja e ekstremumeve me anë të variacionit dhe ekstremumet e ndërlydhura. Parimi minimal i Pontryagin-it për rregullim optimal. Përgjithësimi i metodës së variacioneve për rastet e sinjave të kufizuara. Zgjidhja e problemeve me kohë minimale, shpenzim minimal dhe intervaleve singulare me anë të metodës së variacioneve. Hyrje në teknikat numerike për gjetjen e rregullimit optimal dhe trajektorive optimal. Metoda e zbritjes maksimale. Hyrje në problemet e rregullimit optimal stokastik. Qasja probabilitare në trajtimin e problemeve optimal.

Metodologjia e mësimdhënies:

30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike. Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. D. E. Kirk, *Optimal Control Theory, an Introduction*, Dover Publications
2. Bryson, Arthur & Yu-Chi Ho, *Applied Optimal Control: Optimization, Estimation and Control*, Taylor & Francis

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Sistemet stokastike dhe vlerësimi (Obligative, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimet e kursit (modulit): Studenti duhet të njoftohet me teorinë dhe zbatimet themelore të vlerësimit, rregullimit dhe stabilitetit të sistemeve të vazhduara dhe diskrete stokastike.

Rezultatet e pritura të nxënies: Studenti do të mësojë se si të formulojë modelet për rregullim duke zgjidhur modelet që mund të zënë dinamikën esenciale dhe pasigurinë. Kursi do të shpjegojë qasje të ndryshme për projektim të ligjeve rregulluese që bazohen në këto modele, si dhe metodat që përafrojnë performancën e sistemit të rregulluar.

Përmbajtja e lëndës: Koncepte nga teoria e gjasës, variabëlave të rastit, vektorët e rastit, shpërndarjet e kushtëzuara, funksionet e variabëlave të rastit. Teoria e vlerësimit. Proceset e rastit, proceset e Gauss-Markov-it, vetitë e proceseve të rastit. Faktorizimi i spektrit të proceseve të rastit. Parashikimi dhe teoria e filtrimit. Strategjitë e rregullimit sipas variancës minimale.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 orë ushtrime auditive. Afërsisht 75 orë pune të pavarur.

Vlerësimi: Detyrat e shtëpisë 10%, Vlerësimet e ndërmjetme 30 %, Provimi final 60 %.

Literatura bazë :

1. Brown R. and Hwang P.; “*Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering*”, John Wiley & Sons, 1996.
2. Siouris, G., “*An engineering approach to optimal control and estimation theory*”, John Wiley & Sons, 1997.
3. Astrom, K.; “*Introduction to stochastic control theory*”, Academic Press, 1970.

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Robotika dhe automatizimi (Obligative, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është të njoftoj studentët me përdorimin e robotëve në detyra të ndryshme të automatizimit industrial, përpunuese dhe shërbyese. Theksi do të jetë në hartimin e sistemit, realizimin me PLC ose me kompjuter të dedikuar, dhe programimin për kryerjen e veprimeve të kërkuara.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të njoh strukturën e sistemeve automatike dhe vendin e robotëve në to; 2. të njoh mundësitë e përdorimit të robotëve në punë të ndryshme dhe specifikimet përkatëse; 3. të integroj robotët me sistemin e automatizimit (PLC-të) me sinjale apo me ndërfaqe komunikuese; 4. të programoj detyra të ndryshme punuese në sistemet e integruara; 5. të kuptojë dhe të përdorë në rregullime me riveprim informatat nga sensorët e rrethinës (pranisë, distancës, prekjes, pamor).

Përmbajtja e lëndës: Njohje me lëndën dhe llojet e automatizimit: i fiksuar, i ndryshueshëm, i programueshëm. Robotët: industrial (manipulatorët), mobil, modular, bashkëpunues. Përdorimi i robotëve dhe hapësirat e veprimit. Automatizimi në industri dhe përpunim, NC, CNC, robotët. Celula punuese me robot. Robotët në detyrat ndihmëse dhe shërbyese. Veprimi në hapësira të rrezikshme. Robotët në edukim dhe argëtim. Specifikimet për robot. Robotët industrial dhe ndërtimi, struktura, kinematika, dinamika, rregullimi, dora dhe kapëset. Lëvizja dhe detyra punuese, planifikimi i trajektorës, prej-pike-në-pikë, rruga e vazhduar, me kontakt dhe ushtrim të forcës në mjedis. Programimi i robotëve, on-line, off-line, paneli për komandim dhe mësuarije. Robotët në industri dhe ndërlidhja me sistemin për automatizim, PLC-të, nivelet e ndërlidhjes (sinjale dhe ndërfaqe komunikuese). Mënyra e udhëheqjes (me dhe pa sensor të rrethinës) dhe koordinimi me pajisjet tjera (transportuese, makineritë, bashkëvepruesit). Hapësira e strukturuar dhe e pastrukturuar. Përshtatja në ndryshime, sensorët dhe sistemi pamor. Riveprimi pamor. Planifikimi i veprimeve dhe përdorimi i inteligjencës artificiale. Robotët edukativ dhe lojërat (Lego NXT, FIRA). Simulatorët, grafika dhe lojërat kompjuterike.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Ushtrimet laboratorike 30%, Projekti 50%, Provimi final 20%

Literatura bazë :

1. Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo, *Robotics - Modelling, Planning and Control*, Springer, 2009
2. K.S. Fu, R.C. Gonzales, C.S.G. Lee, *ROBOTICS, Control, Sensing, Vision, and Intelligence*, McGraw-Hill
3. Peter Corke, *Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB®*, Springer, 2011
4. Bijoy K. Ghosh, Ning Xi, T.J. Tarn, (Eds.), *Control in Robotics and Automation: Sensor-Based Integration*, Academic Press, 1999
5. Antti J. Koivo, *Fundamentals for Control of Robotic Manipulators*, John Wiley & Sons, 1989

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Identifikimi i sistemeve (Obligative, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimet e kursit (modulit): Lënda ka për qëllim që: Të njoftoj studentin me bazat e modelimit të sistemeve të vazhduara dhe diskrete dhe me procedurat themelore të identifikimit. Studenti të kuptoj

veglat për simulim dhe identifikim të sistemeve në domenin kohor, frekuencor dhe kompleks. Të pajisë studentin me aftësi për të përdorë kompjuterin për simulim, modelim dhe identifikim të sistemeve.

Rezultatet e pritura të nxënies: Lënda merret me teknikat e identifikimit me theks në familjen e modeleve të gabimit të ekuacionit që përdoren për parashikim dhe rregullim. Në fund të kursit studentit duhet të fitoj aftësi për të përdorë veglat identifikuese në modelimin e proceseve reale dhe vlerësimin e kualitetit të modeleve.

Përmbajtja e lëndës: Qasjet e ndërtimit të modelit, modelet matematikore. Paraqitja përmes modelit “Kutia e zezë”. Identifikimi jo-parametrik: identifikimi më domen kohor përmes analizës së korrelacionit, analiza përmes përgjigjes frekuencore, analiza e përgjigjes frekuencore përmes metodës së korrelacionit. Analiza Furie, vazhdimësia e ngacmimit. Identifikimi parametrik: metodat e gabimit të parashikimit, modelet e parashikimit, analiza e vlerësimit LS, konvergenca dhe konsekuenca. Zgjidhja e strukturës së modelit. Miratimi i modelit.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 20 orë ushtrime auditore dhe 10 orë ushtrime laboratorike. Afërsisht 75 orë pune të pavarur.

Vlerësimi: Detyrat e shtëpisë 10%, Vlerësimet e ndërmjetme 30 %, Provimi final 60 %.

Literatura bazë :

1. L. Ljung, “*System Identification: Theory for the User*”, Prentice Hall, 1999.
2. T. Soderstrom and P. Stoica, “*System Identification*”, Prentice Hall, 1989.
3. R. Isermann, “*Identification of Dynamic Systems: An Introduction with Applications*”, Springer, 2005.

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Analiza e sistemeve me elemente të fundme (Zgjedhore, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është analiza dhe shqyrtimi i sistemeve të ndryshme me anë të metodave të fundme numerike (finite elements method, FEM)

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studentit do të jetë në gjendje që:

1. Të njohet me teorinë e metodave të fundme numerike dhe aplikimi i tyre në zgjidhjen e problemeve të ndryshme elektrike, magnetike, termike dhe mekanike, 2. Të mesoj hapat e nevojshëm për modelimin e komponenteve të ndryshme me ndihmën e metodave numerike, duke filluar nga nderitmi i gjeometrisë reale, zgjedhja e materialeve dhe definimi i karakteristikave të tyre, vendosja e konditave kufitare, si dhe definimi i parametrave rezultues, 3. Të njoh teknikat për simulimin real të sistemeve me anë të metodës së ko-simulimit, 4. Të hartojë një punim lidhur me modelimin dhe analizen e një sistemi me anë të metodave të fundme numerike.

Përmbajtja e lëndës: Hyrje. Teoria e metodave numerike (FEM). Modelimi me anë të FEM. Teknikat e modelimit. Aplikimi i FEM në shqyrtimin e sistemeve të ndryshme. Sistemet elektrike. Sistemet magnetike. Sistemet termike. Sistemet mekanike. Llogaritja e parametrave elektromagnetik: resistencave, induktiviteteve, forcat, etj.. Llogaritja e parametrave termik: fluksi termik, shpërndarja e temperaturës, efekti i temperaturës në karakteristikat e sistemit. Llogaritja e parametrave mekanik: stabiliteti mekanik, shtresi mekanik, vibrimet mekanike, zhurmat. Metoda e ko-simulimit. Analiza e sistemeve me anë të ko-simulimeve.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 20%, Projekti 50%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

- D. Logan, “*First Course in the Finite Element Method*”, 4th-Edit. Thomson Press 2006, ISBN-13: 978-8131502174.

- E. Madenci, I. Guven, "The Finite Element Method and Applications in Engineering Using Ansys", Springer (Oktober 2007), ASIN: B008H05442.
- G. Dajaku, "FEM in der Antriebstechnik", Lecture script, University of Federal Defence Munich, Germany.

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Rregullimi i proceseve me kompjuter (Zgjedhore, Sem II, 5 ECTS)
Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është të njoftoj studentët me përdorimin kompjuterëve për rregullimin e proceseve, duke përdorur format e ndryshme të rregullatorëve PID dhe atyre digjital. Do të mbulohet procesi nga hartimi deri te realizimi përfundimtar, me kompjuter të dedikuar ose si prototip i shpejtë.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të njoh strukturën e sistemit kompjuterik që përdoret për rregullimin e proceseve; 2. të modeloj proceset dhe ti rregulloj ata me rregullator PID; 3. të realizoj pjesën elektronike dhe atë programore të rregullatorit PID me vetëakordim me metodën e riveprimit rele; 4. të hartoj rregullator digjital dhe të gjendjes për proceset që kërkohen; 5. të hartoj rregullator PID me dy shkallë të lirisë për rregullim dhe shuarje të pengesave; 6. të kuptojë dhe të analizojë sistemet e ndërlydhura dhe shumëvariabile.

Përmbajtja e lëndës: Njohje me lëndë. Struktura e sistemit për rregullim të proceseve e bazuar në kompjuter, elementet e sistemit, lloji i procesit (grupor ose vargor, i vazhduar, i kombinuar ose hibrid), lloji i sistemit kompjuterik (mbikëqyrës, për rregullim digjital të drejtpërdrejtë), arkitektura e sistemit kompjuterik (e centralizuar, e shpërndarë, hierarkike), ndërfaqja njeri-makinë (panelet monitoruese dhe kontrolluese). Struktura konstruktive dhe programore e kompjuterit për rregullimin e proceseve, grumbullimi i të dhënave, përpunimi, veprimi, komunikimi dhe lidhjet në rrjetë, programi për punë në kohë reale, programet ndihmëse. Specifikimet e sistemit rregullues, hartimi i rregullatorit, akordimi. Rregullatori PID digjital, ngopja e integritetit, variantet, mënyrat e akordimit. Modelimi dhe identifikimi, modelet parametrike, proceset testuese. Metoda e riveprimit rele, vetë-akordimi i PID-it. Rregullatorët digjital, me vonesë minimale, pa oscilime, pa oscilime i retdit të rritur. Rregullatorët e gjendjes. Rregullatorët për procese me kohë-të-vdekur (me vonesa-të-pastër-kohore). Sjellja ndaj pengesave, PID me dy shkallë të lirisë. Sistemet rregulluese të ndërlydhura dhe shumëvariabile, rregullatorët PID dhe digjital. Realizimi digjital i rregullatorëve, kuantizimi, filtrimi. Kombinimi i algoritmit rregullues dhe aktuatorit. Krijimi i shpejtë i prototipit.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. S. K. Singh, *Computer-Aided Process Control*, Prentice-Hall, 2005
2. Rolf Isermann, *Digital Control Systems*, Springer-Verlag, 1981
3. Karl J. Åström, Tore Hägglund, *Advanced PID Control*, ISA, 2006
4. Su Whan Sung, Jietae Lee, In-Beum Lee, *Process identification and PID control*, IEEE Press, 2009
5. Cheng-Ching Yu, *Autotuning of PID Controllers: A Relay Feedback Approach*, Springer, 2006

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Sistemet operative në kohë reale (Zgjedhore, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është të njoftoj studentët me përdorimin, hartimin dhe realizimin e sistemeve operative në kohë reale, posaçërisht zbatimin e tyre në sistemet e ndërlydhura, si dhe shqyrtimin e harduerit të përshtatshëm. Gjatë kohëzgjatjes së kursit studentët do të ndërtojnë një sistem operativ në kohë reale të thjeshtë por mjaft komplet.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të shpalosë karakteristika e sistemit operative në kohë reale (RTOS) dhe të krahasojë sistemet me kërkesa të forta dhe të buta për punë në kohë reale; 2. të ndërtoj sisteme të ndërprerë me ndonjë RTOS të gatshëm; 3. të shkruaj aplikacione që krijojnë dhe fshijnë detyrat, që kontrollojnë planifikuesin e detyrave dhe që marrin informata për detyra; 4. të hartoj dhe të programoj RTOS të thjeshtë për sisteme kompjuterik specifike; 5. të testoj dhe të verifikoj rendimentin e RTOS; 6. të kuptojë dhe të përdorë sistemet operative të shpërndara.

Përmbajtja e lëndës: Njohje me lëndën, sistemet operative, historiaati, hardueri i kompjuterit, sistemet operative në kohë reale ndaj atyre jo në kohë reale, pronsia, të lira dhe me kod burimor të hapur. Konceptet baze, proceset vargore, bashkëpunimi mes proceseve, komunikimi mes proceseve, semaforët, zonat kritike të kushtëzuara, rradhët e ngjarjeve, bllokimet, administrimi i procesorit, algoritmet e planifikimit, modeli rreshtor i sistemit, administrimi i ruajtjes në memorie, programimi i hyrje/daljeve dhe struktura e ndërprerjeve, administrimi i pajisjeve, administrimi i informatave, siguria. Analiza e kërkesave të sistemeve reale në kohë, dekompozimi i funksioneve, ujdite ndërmjet harduerit dhe softuerit, konceptet e sistemeve të ndërprerë. Konceptet e sistemeve operative të shpërndara, sistemet e dosjeve, mënyra e llogaritjes, balancimi i ngarkesës, renditja e ngjarjeve, sinkronizimi, përjashtimi reciprok i shpërndarë, problemi i filozofëve që pijnë, bllokimet në sistemet e shpërndara.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 50%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, *Operating System Concepts*, John Wiley & Sons, 2010
2. Jane W. S. Liu, *Real-Time Systems*, Prentice-Hall, 2000
3. Insup Lee, Joseph Y-T. Leung, Sang H. Son, *Handbook of Real-Time and Embedded Systems*, CRC, 2007
4. Rob Williams, *Real-Time Systems Development*, Butterworth-Heinemann, 2005
5. Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen, *Distributed Systems: Principles and Paradigms*, Pearson Education, 2007

Titulli i kursit : Rregullimi i Sistemeve Elektroenergjetike(Zgjedhore, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit : Qëllimi i kursit është njohja me parimet baze të rregullimit të sistemeve elektroenergjetike me objektiv optimizimin e punës së këtyre sistemeve.

Rezultatet e pritura: Me përfundimin e këtij kursi synohet që studenti të ketë arritur që: 1. të njohet dhe të mesojë konceptet themelore të rregullimit të sistemeve elektroenergjetike 2. të njohë dhe identifikojë segmentet dhe konceptet kyçe të rregullimit të sistemeve elektroenergjetike si dhe disa nga veqoritë themelore të tyre 3. të njohet me metodat e parashikimit dhe bilancimit të konsumit të energjisë elektrike si baze mbi të cilën planifikohet funksionimi, eksploatimi dhe rregullimi i sistemeve elektroenergjetike 4. të njohë aspektet kryesore të rregullimit të frekuencës, tensionit dhe të dispeçingut dhe apikimet e tyre praktike në sistemet elektroenergjetike

Përmbajtja e lëndës: Përgjithsisht mbi sistemet elektroenergjetike dhe rregullimin e tyre. Rëndësia dhe veqoritë kryesore të rregullimit të sistemeve elektroenergjetike. Planifikimi i rregullimit të sistemeve elektroenergjetike. Parashikimi i konsumit të energjisë elektrike. Humbjet e fuqisë dhe energjisë në sistemet elektroenergjetike si dhe masat për zvogëlimin e tyre. Planifikimi i eksploatimit dhe optimizimit të punës në sistemet elektroenergjetike. Rregullimi i frekuencës dhe fuqisë aktive në sistem. Rrjedha e procesit të rregullimit të frekuencës. Parimet e rregullimit të tensionit dhe fuqisë reaktive në sistem. Parimet e dispeçingut dhe optimizimit të punës në sistemet elektroenergjetike.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata dhe 30 orë ushtrime numerike. Punim seminarik. Konsultime individuale dhe grupore.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare permes punimeve seminarike. Provimi final.

Literatura bazë :

1. G.Pula, Elektroenergjetika, Enti per Botimin e Teksteve, Prishtine, 1984
2. A.Wood, Power Generation, Operation and Control, Wiley, New York, NY, 1996

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Metodologjia e kërkimeve shkencore (Zgjedhore, Sem II, 5 ECTS)

Qëllimet e kursit (modulit): Qëllimi është që studentit që merret kërkime për herë të parë me disa elemente kyç të metodologjisë së kërkimeve.

Rezultatet e pritura të nxënies: Në fund të këtij kursi studenti do të jetë në gjendje: për të kuptuar disa koncepte bazike të kërkimeve dhe të metodologjive të kërkimeve, të identifikoj temat e përshtatshme të kërkimeve, të përzgjedh dhe të definoj problemin e përshtatshëm për kërkime, të përgatis parashtresën e projektit, të organizoj dhe ti drejtoj kërkimet në mënyrë më të përshtatshme, të shkruaj raportin e kërkimeve dhe tezën, të shkruaj projekt-propozimin.

Përmbajtja e lëndës: Vështrim i qasjeve metodologjike eksperimentale dhe inxhinierike për hulumtim. Bazat e projektit për kërkime (p.sh., formulimi i hipotezave). Procesi i kërkimit: Dokumentimi i hulumtimit, burimet e informacionit, financimi i kërkimeve, kreativiteti dhe zbulimi intelektual; Udhëzimet dhe një kornizë për zhvillimin efikas të hulumtimit, çështjet ligjore dhe etike, mbrojtja dhe shfrytëzimi i hulumtimeve. Të drejtat e pronësisë intelektuale; Menaxhimi i projektit kërkimor; mbikëqyrja, planifikimi dhe organizimi, problemet dhe të metat, Shkathtësitë prezantuese (me shkrim, me gojë), përdorimi i mjeteve relevante kërkimore (teknologjia, infrastruktura eksperimentale, metodat matematikore, etj).

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 orë ushtrime auditore. Afërsisht 75 orë pune të pavarur.

Vlerësimi: Detyrat e shtëpisë 10%, Vlerësimet e ndërmjetme 30 %, Provimi final 60 %.

Literatura bazë :

1. Kothari B.L., “*Research Methodology: Tools and Techniques*”, New Age International Publishers, 2009.
2. Boot C. W., “*The Craft of Research*”, University Of Chicago Press, 2008.

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : Sistemet Teledirigjuese (Obligative, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lenda është njoftim me teknikat moderne të rregullimit në distancë. Natyra e lëndës është informative me qasjet moderne të rregullimit nga largësia. Studentët do njoftohen me kontrollen e proceseve nga largësia. Do tregohen qarqet standarde nga sfera e telekomunikimeve që përdoren për bartje të sinjaleve dirigjuese

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që:

1 Të jenë të njoftuar me parimet e rregullimit nga largësia dhe përhapjen e kësaj teknike me zhvillimin e elektronikës digjitale. 2. Të dinë detale implementuese të qarqeve AM dhe FM për bartje të sinjaleve në distancë.. 3. Të njoftohen me protokollet e rrjetave dhe standardet për bartje të paketave informative dhe dirigjuese. 4. Të realizojnë sisteme në tërësi funksionale bazuar në sinjale RF për rregullim në distancë. 5. Të njohin lloje të ndryshme të qarqeve dhe varinatave të realizimit të moduleve për shkëmbim të sinjaleve informative dhe dirigjuese në distancë.

Përmbajtja e lëndës: Njoftim me parimet e teledirigjimit. Sistemi bazik dhe klasifikimi i sistemeve te teledirigjimit. Sistemet rrymore dhe me tenion. Sistemet teledirigjuese jo elektrike. Sinjalet dhe bazat e transmetimit. Seritë eksponenciale furie dhe përshkrimi i sinjaleve. Modulimet amplitudore, frekuencore dhe fazore. Simbolet dhe kodet. Pulset kohore si dhe kodimi i linjave dhe kanaleve. Sistemet e multipleksuara me ndarje kohore. PAM/PM sistemet, multipleksimi digjital dhe pranimi i PCM sinjaleve. Transmetuesit dhe pranuesit. Hyrje në transmetues dhe teknikat e transmetimit. Kuplimi shumëstadësh.

Linjat transmetuese. Koncepti i linjave, linjat për transmetim RF, linjat mikrovalore, modet e përhapjes dhe strukturat alternative. Fuqia e transmetuar. Njohja me antenat. Strukturat ideale, dipolet dhe fushat. Shpërndarjet e rrymave dhe qështjete e implementimit. Filtrat në teledirigjim. Filtrat polynomial dhe qarqet universale të filtrave. Implementimi i filtrave digjital. Fushat e ndryshme të aplikimit të teledirigjimit. Sistemet për mbledhje të të dhënave. Implementimi i këtyre sistemeve në mikrokompjuter. Rregullimi në distancë, rrjetat kompjuterike dhe komunikimi pa tela

Metodologjia e mësimdhënies:30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike. Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. F. Carden, R. Jedlicka & R. Henry, *Telemetry Systems Engineering*, ArtechHouse Publishing
2. D. Patranabis, *Telemetry Principles*, McGraw Hill

Titulli i kursit (lëndës mësimore) : Sistemet Adaptive (Obligative, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Lenda është njoftim me teknikat adaptive të rregullimit për sistemet që ndërrojnë sjelljen me kohë. Poashtu diskutohen edhe metodat për projektimin e rregullatorëve adaptiv. Studentët të njoftohen se si menaxhohen sistemet që ndërrojnë me kohë. Të diskutohen algoritmet standarde për rregullim në kohë reale dhe vlerësim (estimim) të parametrave.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që:

1 Të jenë në gjendje të dallojnë situata ku metodat standarde të rregullimit janë joadekuate për shkak të natyrës jostacionare të sistemit. 2. Të dinë t'i implementojnë algoritmet bazike të estimimit në kompjuterë digjital. 3. Të fitojnë ndjenjë për një qasje stokastike për problemet që ju referohen proceseve paramterat e të cilëve ndërrojnë me kohën apo kushtet e operimit. 4. Të dinë parimet themelore të projektimit të rregullatorëve me parametra të ndryshshëm në kohë si dhe konceptin e rregullimit në kohë reale. 5. Të familiarizohet me metodat e rregullatorëve me vetëakordim, parametra të ndryshueshëm dhe vlerësimin e parametrave të rregullatorëve në kohë reale.

Përmbajtja e lëndës: Vlerësimi i parametrave në kohë reale. Modelet e regresionit dhe metoda e katrorëve më të vegjël. Kërkesat procesuese për këto raste. Kushtet eksperimentale të nevojshme për vlerësimin në kohë reale. Simulimi i vlerësimit rekursiv dhe interpretimi i rezultateve. Rregullatorët deterministik me vetë-akordim. Metoda e vendosjes së poleve, vetë akorduesit continual dhe projektimi i rregullatorëve për supresim të pengesave. PID rregullatori deterministik me vetë-akordim. Implementimi i tij në kompjuter digjital. Detalet teknike të implementimi dhe vlerësimi i performances. Rregullatorët vetë-akordues stokastik dhe parashikues. Projektimi i rregullatorëve me mesatare dhe lëvizshme dhe variancë minimale. Rregullatorët vetë akordues stokastik. Parashikimi adaptive. Sisteme adaptive 'model-reference'. Njohja me rregullën MIT. Caktimi i përforcimit të adaptimit. Hyrje në teorinë e Lyapunov-it dhe përdorimi në projektiv të rregullatorëve. Vetitë e sistemeve adaptive. Dinamika e sistemeve jolineare dhe adaptimi i përforcimit të degës paravajtëse. Analiza e vetë-akorduesve direkt dhe indirekt në kohë diskrete. Teknikat e mesatarizimit dhe përdorimi i tyre për akordim të parametrave të rregullatorëve. Rregullimi adaptiv stokastik. Problemet shumëhapëse të vendimit. Problemi i rregullimit adaptiv stokastik. Kontrolli i dyfishtë dhe strategjitë suboptimale. Teknikat e vetë-akordimit. Rregullimi PID. Teknikat e vetëakordimit dhe metoda e procesit kalimtarë. Metoda e riveprimit rele dhe oscilimet e shkaktuara nga elementi rele.

Metodologjia e mësimdhënies:30 orë ligjërata, 15 ushtrime numerike dhe 15 ushtrime laboratorike. Afërsisht 100 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik .

Vlerësimi:Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. K. J. Astrom, W. Wittenmark, *Adaptive Control*, Addison-Wesley Publishing
2. V. VanDoren, *Techniques for Adaptive Control*, Elsevier Science

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Inteligenca artificiale në automatikë, robotikë dhe lojëra (Obligative, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është që tu japë studentëve një paraqitje të inteligjencës artificiale dhe përpjekjet për të realizuar inteligjencën në harduer dhe softuer të kompjuterit, me aplikime në automatikë, robotikë dhe lojëra.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të kuptoj konceptet thelbësore të inteligjencës artificiale dhe të agjentëve inteligjent; 2. të njoh konceptet, metodat, teknikat dhe veglat për përdorimin e inteligjencës artificiale në sistemet e bazuara në kompjuter; 3. të përdorë parimet dhe metodat e agjentëve inteligjent në ndonjë problem të vogël praktik si pjesë e projektit individual ose grupor; 4. të zgjidhë problemin e një loje me metodat e inteligjencës; 5. të hartoj dhe të programoj rrjetat neurale dhe logjikën fazi për një problem specifik; 6. të kuptojë dhe të shpjegoj sistemin për përpunimin e gjuhës natyrale dhe pamor; 7. të realizoj agjentin robotik të thjeshtë me perceptim dhe veprim në kohë-reale.

Përmbajtja e lëndës: Inteligenca artificiale, hyrje, agjentët inteligjent. Problemet, hapësirat e problemeve dhe kërkimi. Problemet në automatikë, robotikë dhe lojëra. Zgjidhja e problemeve me kërkim, teknikat e kërkimit. Njohuritë dhe arsyetimi, agjentët logjik, logjika e rendit-të-parë, konkluzionet në logjikën e rendit-të-parë, planifikimi klasik, planifikimi dhe veprimi në botën reale, përfaqësimi i njohurive. Njohuritë e dyshimita dhe arsyetimi, kuantifikimi i dyshimit, arsyetimi probabilistik, arsyetimi probabilistik në kohë, marrja e vendimeve. Të mësuarit, të mësuarit nga shembujt, njohuritë dhe të mësuarit, të mësuarit e modelit probabilistik, të mësuarit e rifuoruar. Rrjetat neurale dhe sistemet fazi. Komunikimi, perceptimi dhe veprimi. Luajtja e lojërave. Planifikimi. Përpunimi i gjuhës natyrale. Sistemet pamore. Kërkimi në kohë-reale, perceptimi, veprimi, problemet industriale, robotika. Sistemet eksperte.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. S. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 2010
2. Elaine Rich, Kevin Knight, *Artificial Intelligence*, McGraw Hill, 1991
3. Dario Floreano, Claudio Mattiussi, *Bio-Inspired Artificial Intelligence*, MIT Press, 2008
4. B. Siciliano, O. Khatib (Eds.), *Springer Handbook of Robotics*, Springer, 2008
5. Sio-Long Ao, Mahyar Amouzegar, Burghard B. Rieger, *Intelligent Automation and Systems Engineering*, Springer, 2011

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Robotët mobil (Obligative, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është që të ofroj një njohje me bazat e robotikës mobile, duke shqyrtuar parimet bazë të lëvizjes, kinematikës, ndijimeve, perceptimit dhe njohjes që janë kyçe për zhvillimin e robotëve autonom mobil.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të klasifikoj robotët mobil në përputhje me kriteret e ndryshme; 2. të analizoj mekanizmin për ngasje dhe sistemin e sensorëve që i përshtatet aplikimit konkret; 3. të ndërlikohet sensorët dhe aktuatoët me sistemin kompjuterik të ndërpërfshirë të robotit mobil; 4. të hartoj algoritme për bashkëshkrirjen e sensorëve; 5. të hartoj algoritme për planifikimin e lëvizjes; 6. të hartoj lokalizimin e lëvizjes së robotit mobil; 7. të hartoj algoritme për ndërtimin e hartës 2D të mjedisit.

Përmbajtja e lëndës: Konsideratat e përgjithshme lidhur me robotët mobil: konceptet bazë, definimet, klasifikimet, zhvillimi historik, aplikimet dhe shembujt të robotëve mobil. Pajisjet fizike të robotit mobil,

mekanizmi i ngasjes, aktuatorët, lëvizja e robotit mobil. Kinematika e roboti mobil. Sensorët për gjendjen e brendshme dhe sensorët jopamor të robotit mobil. Sensorët pamor për robot mobil. Përpunimi dhe interpretimi i sinjaleve të sensorëve të robotit. Pasiguria e matjes. Bashkëshkrimja e informatave nga shumë sensor me qëllim të përmirësimit të kualitetit dhe qëndrueshmërinë e drejtimit të robotit nëpër hapësirë. Struktura e sistemit rregullues dhe drejtues. Algoritmet për planifikimin e shtehut global të robotit mobil në hapësirë. Algoritmet për shmangien e pengesave dhe për përcjelljen e shtigjeve globale. Lokalizimi relativ dhe absolut i robotit në hapësirë. Modelimi i mjedisit: hartat e zonave të zëna, hartat e vetive gjeometrike, hartat topologjike, hartat hibride. Njohje me robotët mobil vetë-mësues dhe komunikimi njeri-robot. Bazat e koordinimit të punës në mes shumë robotëve mobil autonom.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, The MIT Press, 2004.
2. Thomas Bräunl, *Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems*, Springer, 2008
3. Gerald Cook, *Mobile Robots: Navigation, Control and Remote Sensing*, IEEE, 2011
4. John Holland, *Designing Autonomous Mobile Robots: Inside the Mind of an Intelligent Machine*, Newnes, 2004
5. Stefan Florczyk, *Robot Vision: Video-based Indoor Exploration with Autonomous and Mobile Robots*, Wiley-VCH, 2005

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Rrjetat neurale dhe logjika fazi në automatikë (Zgjedhore, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi i kursit është të ofroj njohuri bazike për metodat neurale dhe fazi për modelim dhe rregullim të sistemeve jolineare. Pjesëmarrësit do të kenë mundësinë për hartim dhe realizim të rregullatorëve neural dhe fazi me teknikën e prototipit të shpejtë e bazuar në sistemin Matab/Simulink/QuaRC.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të kuptoj bazat e paradigmave të rrjetave neurale dhe të logjikës fazi; 2. të kuptoj konceptet bazë të trajnimit të rrjetave neurale dhe fazi; 3. të përdorë rrjetat neurale dhe fazi për identifikim dhe rregullim të proceseve jolineare; 4. të hartoj rrjeta fazi dhe neurale për aplikime të suksesshme; 5. të hartoj rrjeta neurale RBF dhe CMAC për probleme të rregullimit; 6. të hartoj dhe realizoj rregullator të përzier fazi-PID; 7. të realizoj rregullator neural dhe fazi për rregullim on-line të proceseve.

Përmbajtja e lëndës: Sistemet neural artificial, konceptet bazë, modelet, rregullat e mësuarje (Hebiane, perceptron, rregullat e mësuarjes delta e Widrow-Hoff-it). Klasifikimi me perceptron njështrësor: modeli i klasifikimit, vetitë dhe zonat e vendimit, trajnimi dhe klasifikimi me perceptime diskrete. Rrjetat njështrësore me perceptron të vazhduar dhe klasifikimi linearisht i ndashëm. Rrjetat neurale shumështrësore, rregulla delta e përgjithësuar për mësuarje, trajnimi me prapa-përhapje, faktorët e mësuarjes. Rrjetat njështrësore me riveprim, Hopfield networks. Rrjetat neural me funksione me baza radiale, CMAC. Rrjetat neurale në sisteme rregulluese, qasjet neuro-rregulluese. Algoritmat për trajnim, vlerësimi me simulim. Skema vetë-akorduese e rregullimit neural, rregullatori neural PID me vetë-akordim. Njohje me rregullim fazi, njohje me rregullim fazi nga perspektiva industriale, matematika e rregullimit fazi, bashkësitë fazi, relacionet fazi. Rregullimi jolinear fazi, rregullimi me fazi-PID. Rregullatorët fazi të bazuar në njohuri.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, Macmillan College Publishing Company, 1994.
2. D. T. Pham, X. Liu, *Neural Networks for Identification, Prediction and Control*, Springer, 1995
3. John H. Lilly, *Fuzzy Control and Identification*, Wiley, 2010
4. F. L. Lewis, J. Campos, R. Selmic, *Neuro-Fuzzy Control of Industrial Systems with Actuator Nonlinearities*, Society for Industrial Mathematics, 2002
5. Lakhmi C. Jain, N.M. Martin, *Fusion of Neural Networks, Fuzzy Systems and Genetic Algorithms: Industrial Applications*, CRC Press, 1998

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Të pamurit e makinës (Zgjedhore, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Qëllimi kryesor i kursit është që ti ndihmojë studentët që të kuptojnë dhe të përdorin teknikat e përpunimit të imazheve dhe sistemet e të pamurit të makinës për zgjidhjen e problemeve inxhinierike dhe shkencore në interes. Fokusi i posaçëm do të jetë në sistemet industriale, robotike dhe ndërfaqësore për lojëra nëpërmes të shembujve dhe aplikimeve adekuate. Megjithatë, konceptet e mësuara në këtë kurs mund të përdoren për zgjidhjen e brezit të gjërë të problemeve në të gjitha disiplinat e shkencës, inxhinierisë dhe medicinës.

Rezultatet e pritura të nxënies : Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të jetë në gjendje që: 1. të kuptoj bazat e përvetësimit të imazhit dhe teknikat e përpunimit; 2. të përdorë metodat, algoritmet dhe rezultatet e të pamurit të makinës, të mirënjohura; 3. të kuptojë gjeometrinë e kamerës dhe kalibrimin; 4. të përdorë algoritmet për zbulimin e veçorive dhe të përcjelljes; 5. të nxjerrë informatat 3-D nga një, dy, apo më shumë pamje; 6. të vlerësoj lëvizjen e kamerës dhe të objektit; 7. të përdorë Matlab-in dhe OpenCV për aplikime të pamurit në kohë-reale.

Përmbajtja e lëndës: Hyrje në të pamurit e makinës. Veglat për të pamurit e makinës, Matlab dhe veglat, OpenCV. Përpunimi binar i imazhit. Morfologjia. Përvetësimi i imazhit. Kalibrimi, transformimi, interpolimi i imazhit. Përmirësimi i imazhit. Filtrimi hapsinor. FFT dhe filtrimi në domenin frekuencor. Detektimi i skajeve. Ngjyra dhe përpunimi i imazheve me ngjyra. Analiza multi/hiper spektrale. Tekstura dhe analiza e formës. Segmentimi. Nxjerrja e veçorive. Transformimi i Hough-ut. Njohja. Klasifikimi. Përpunimi i lëvizjes/videos. Përcjellja - filtrimi i Kalmanit. Teknikat e të pamurit 3D dhe sensorët, Kinect, të pamurit stereo. Kalibrimi, regjistrimi dhe transformimi 3D. Rindërtimi 3D. Teknikat e llogaritjeve të buta: rrjetat neurale, logjika fazi, algoritmet gjenetike. Të pamurit për rregullim, riveprimi pamo, të pamurit e robotit, pozita dhe orientimi nga të pamurit, navigimi pamor, perceptimi i thellësisë. .

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime laboratorike.

Vlerësimi: Vlerësimet intermediare 10%+10%, Ushtrimet laboratorike 20%, Projekti 30%, Provimi final 30%

Literatura bazë :

1. L. Shapiro and G. Stockman, *Computer Vision*, Prentice-Hall, 2001
2. Richard Hartley, Andrew Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2003
3. Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*, Nelson Education Limited, 2008
4. Simon J. D. Prince, *Computer Vision: Models, Learning, and Inference*, Cambridge University Press, 2012
5. Berthold K.P. Horn, *Robot Vision*, MIT Press, 1986

Titulli i kursit: Rregullimi i ngasjeve elektromotorike, (Zgjedhore, Sem III, 5 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Synimi i kësaj lënde është të jap njohuri të avancuara për rregullimin e ngasjeve elektromotorike.

Rezultatet e pritura të nxënies: Pas përfundimit të këtij kursi (lënde) studenti do të ketë njohuri mbi: Parimet e rregullimit të NEM, Dirigjimi vektorial të motorve asinkron, Kontrollin e motorve sinkron.

Përmbajtja: Hyrje. Elementet e sistemit të nasjes elektromotorike (NEM). Sistemi mekanik. Furnizimi elektrik. Konterolluesit dhe shndërruesit e energjisë. Modelimi d-q i makinave induktive – sistemet rrotuullues në stator, rotor dhe sistemin që rrotullohet me shpejtësi sinkrone, ekuacionet me vektor rezultues hapësionr, parimet e rregullimit/dirigjimit të NEM me motor asinkron. Dirigjimi vektorial, parimet themelore. Dirigjimi i motorve sinkron. Parimet themelore.

Metodologjia e mësimdhënies: 30 orë ligjërata, 30 ushtrime numerike. Afërsisht 90 orë pune të pavarur përfshirë punimin seminarik.

Vlerësimi: Seminari 10%, Vlerësimet intermediare 30 %, Provimi final 60 %

Literatura bazë :

1. R Krishnan, Electric Motor Drives, PHI-2001.
2. D W Novotny and T A Lipo, Vector Control and Dynamics of AC Drives, Oxford University Press, 1996.
3. B K Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, Pearson-2002.
4. Leonhard, Control of Electric Drives, Springer-2001.
5. Kazmierkowski, Krishnan, Blaabjerg, Control in Power Electronics-Selected Problems, Academic Press, 2002.

Titulli i kursit (lëndës mësimore): Tema e Masterit (Obligative, Sem IV, 30 ECTS)

Qëllimi i kursit (modulit): Tema e masterit (diplomës) është punimi final shkencor që vërteton aftësitë e studentit për të punuar në një temë shkencore në mënyrë të pavarur dhe duke përdorur metoda të etabluara shkencore.

Rezultatet e pritura të nxënies: Studentet pas përfundimit të këtij moduli do të jenë në gjendje: 1. Implementojnë, testojnë dhe krahasojnë strategjitë e ndryshme të zgjedhjes së problemit. 2. Prezentojnë dhe mbrojnë projektin me gojë dhe në formë të shkruar. 3. Punojnë në grup me zhvillues tjerë të softuerit.

Përmbajtja e lëndës: Tema e masterit mund të propozohet nga mentori, apo të zgjidhet nga studenti, dhe të jetë konform me profilin kualifikues të studentit. 1. Leximi i 'state-of-the-art', 2. Përshkrimi dhe specifikimi i problemit, 3. Dizajnimi dhe implementimi i zgjedhjeve të mundshme, dhe 4. Analiza dhe diskutimi kritik i rezultateve.

Metodologjia e mësimdhënies: Eshtë përcaktuar me rregulloren për punimin master në nivel të fakultetit.

Literatura bazë :

1. Jean-Luc LeBrun. Scientific Writing. World Scientific, 2007.
2. Varësisht nga tema e projektit softuerik, do të ofrohet literaturë e ndryshme nga ligjeruesit.

