

RTU studiju kurss "Studiju projekts (Automātiskās vadības sistēmu projektēšana)"**OR000 Rēzeknes akadēmija****Vispārējā informācija**

Kods	RA0355
Nosaukums	Studiju projekts (Automātiskās vadības sistēmu projektēšana)
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andris Martinovs - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Kursa laikā tiek apskatīta automātiskās vadības sistēmu projektēšanas metodika, tostarp sistēmas analīze, vadības algoritmu izstrāde un izvēle. Studenti iegūst padziļinātas zināšanas darbā ar CAD programmatūru, kas nepieciešama AVS prototipu modelēšanai un simulācijai. Kursa praktiskajā daļā tiek izstrādāti un izgatavoti AVS prototipi vienkāršākajām mehatroniskajām iekārtām, attīstot praktiskās iemaņas sistēmu projektēšanā, integrācijā un testēšanā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis: Iemācīt studentiem projektēt mehatronisko iekārtu automātiskās vadības sistēmas (AVS) un izgatavot to prototipus, apvienojot teorētiskās zināšanas ar praktisku pieredzi AVS izstrādē. Uzdevumi: 1. Iegūt teorētiskās zināšanas par automātiskās vadības sistēmām un to projektēšanas principiem. 2. Apgūt CAD programmatūras rīkus AVS projektēšanai un prototipu izveidei. 3. Analizēt mehatronisko iekārtu funkcionalitāti un izvēlēties piemērotus vadības algoritmus. 4. Izstrādāt AVS prototipus atbilstoši konkrētām mehatronisko iekārtu prasībām. 5. Veikt prototipu testēšanu, novērtējot sistēmas veiktspēju un optimizējot vadības risinājumus. 6. Attīstīt spējas dokumentēt projektēšanas procesu un prezentēt izstrādātos risinājumus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Students atbilstoši izvēlētajai tēmai un metodiskajiem norādījumiem patstāvīgi sagatavo tehnisko uzdevumu; praktiskajā nodarbībā viņš to prezentē; tehniskais uzdevums tiek apspriests; atbilstoši saņemtajiem ieteikumiem tiek izdarītas korekcijas tehniskajā uzdevumā. Tiek veikta literatūras, tehniskās dokumentācijas, zinātnisko rakstu, interneta resursu (teksts, video), normatīvo aktu izpēte par doto tēmu; noskaidrotas analogās konstrukcijas, izvēlēta no tām optimālā; praktiskajā nodarbībā students prezentē analogās konstrukcijas un piedāvā savu risinājumu; prezentācija tiek apspriesta; tiek pieņemts konceptuāls lēmums problēmas tehniskajam risinājumam. Izmantojot CAD programmatūru patstāvīgi tiek izstrādāta projektējamās iekārtas mehāniskā konstrukcija; praktiskajā nodarbībā tā tiek prezentēta un apspriesta; atbilstoši saņemtajiem ieteikumiem tiek veikti uzlabojumi mehāniskajā konstrukcijā Students pabeidz praktiskajos darbos iesāktu AVS elektrisko shēmu projektēšanu, izmantojot KiCad (vai analogu); praktiskajā nodarbībā prezentē savu veikumu; atbilstoši saņemtajām rekomendācijām veic korekcijas elektriskajās shēmās. Students patstāvīgi veic AVS prototipa izgatavošanu: komponentu pasūtīšanu; detaļu izgatavošanu; elektronikas plašu projektēšanu un izgatavošanu; montēšanas darbus. Ierobežotu finanšu resursu gadījumā ir atļauts sensorus aizstāt ar slēdžiem, aktuātorus- ar gaismas diodēm. Praktiskajās nodarbībās students regulāri atskaitās par paveikto darbu, saņem konsultācijas un palīdzību. Tiek konfigurēti un programmēti AVS vadības elementi (mikrokontrollers, PLC vai HMI panelis); praktiskajā nodarbībā students atskaitās par paveikto, saņem konsultācijas un palīdzību. Izstrādātais AVS prototips tiek testēts darbībā; tiek meklēti trūkumi; veikti pasākumi nepilnību novēršanai un uzlabojumu veikšanai. Praktiskajās nodarbībās students prezentē savu veikumu; saņem rekomendācijas un palīdzību trūkumu novēršanai un uzlabojumu veikšanai. Students patstāvīgi izstrādā dotās iekārtas AVS lietošanas instrukciju. Praktiskajā nodarbībā to prezentē. Saņem rekomendācijas tās uzlabošanai. Students sagatavo prezentāciju studiju projekta aizstāvēšanai.

Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Martinovs A., Lītavniece L., Ciganskis V. Metodiskie norādījumi inženierprojektu izstrādē 2. līmeņa profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmā Mehatronika. RTA, Rēzekne, 2017, 24 lpp. 2.Elektriskā piedziņa mehatronikas sistēmās : mācību grāmata / Leonīds Ribickis, Jānis Valeinis; Rīgas Tehniskā universitāte. Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte. Rīga, RTU izdevniecība, 2008, 287 lpp. 3.Electronics fundamentals : circuits and devices / Joel Goldberg. New Jersey, Prentice-Hall, 1988, 904 p 4.Mechatronics: a multidisciplinary approach / William Bolton. 4th ed. Harlow, England, New York, Pearson Prentice Hall. 2008. 593 p. 5.Circuit analysis : theory and practice / Allan H. Robbins, Wilhelm C. Miller. 3rd ed. New York, Thomson/Delmar Learning, 2003, 988 p 6.Mechatronics : electronic control systems in mechanical engineering / W. Bolton. 6th edition. Harlow [etc.] Pearson, 2015. 650 p. 7.Grundwissen des Ingenieurs : mit 831 Bilden und 265 Tabellen / Ekbert Hering und Karl-Heinz Modler (Hrsg.), Munchen, Fachbuchverlag Leipzig, 2007, 1216 S. 8.Rechnen und Projektieren - Mechatronik : Projektieren, Problemlosen, Losungen / J.Dilinger, W.Escherich, M.Lex, T.Neumayr, B.Schellmann, R.Zweckstatter, 2.Auflage, , Haan-Gruiten, Verlag Europa-Lehrmittel, 2012, 305 S. Papildu/Additional: 1.Industrial Motor Control / S. Herman ; W. Alerich. 2nd ed. New York, Delmar Publishers Inc. 1990, 427 p. (1) 2.Construction Electrical Constracting : 2nd ed. / J. Traister ; P. Rosenberg. New York, John Wiley&Sons,1989, 300 p. (1) 3.Elektrika rokasgrāmata / Anatolijus Drabatiukas, Mindaugas Lubys, Renata Miliūnė; TOFT International. Viļņa, Super namai, Standartų spaustuvė, 2021, 400 lpp. (1) 4.Самосейко В.Ф. Теоретические основы управления электроприводом/ Санкт-Петербург: Элмор, 2007., 460с. 5.Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе: курс лекций/ Санкт-Петербург: КОРОНА-Век, 2006., 333с. 6.Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. Москва: Академия, 2006.- 265 с. 7.Мехатроника, Книга подготовлена в рамках проекта PPP (Public Prvate Partnership) "Квалификация специалистов автоматизации и техники управления"Festo, [20--], 197 lpp. 8.Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы// Ростов- на- Дону: Феникс, 2006. 320с. 9.Баранов М.В., Бродовский В.Н., Зимин А.В., Каржавов Б.Н. Электрические следящие приводы с моментным управлением исполнительными двигателями/ Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. 240с. 10.Hütte. Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften// Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 1991. 11.Kief Hans B. NC/CNC Handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis / Hans B.Kief, Helmut A.Roschiwal. - Munchen : Hanser, 2007. - 543 S. (1) Interneta resursi/Internet resources: 1.https://cache.industry.siemens.com/dl/files/056/18652056/att_70829/v1/S7prv54_e.pdf , Siemens, Simatic, Programming with Step7, Manual, 2006. 2.https://adegis.com/media/asset/03278188870474643db561ebc0e07334df87e1ccdd296f8e5ee8fdd5a87d3e4.pdf Sinamics G110. Operating Instructions Edition// Siemens, 11/2004. 3.https://inverterdrive.com/file/Siemens-Sinamics-G110-Parameter-List , Sinamics G110. Parameter List Edition// Siemens, 11/2004. 4.https://www.scribd.com/what-is-scribd (e-grāmatu abonements; saite jāiekopē interneta pārlūkā) 5.https://library.uoh.edu.iq/admin/ebooks/15478-bishop---mechatronics---an-introduction.pdf (Robert H. Bishop. Mechatronics: An introduction. University of Texas at Austin, London, New York: Taylor & Francis Group, LLC, 2006) 6.https://estudijas.llu.lv/course/view.php?id=1248 : Automātiskā elektriskā piedziņa/ Andris Šniders, Indulis Straume. Jelgava, 2008; Automātiskās vadības pamati/ Andris Šniders. Jelgava, 2008 u.c.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Spēka elektronika; Konstruēšanas pamati II; Elektriskās piedziņas AVS; Servopiedziņa; Robotu tehnika; Robotikas praktikums; Mikroprocesoru tehnika un programmēšana I.

Studiju kursa saturs

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Projekta tēmu izvēle; tehniskā uzdevuma izstrāde.	2	10	0	0
Literatūras par projekta tēmu atlase, analīze, apspriešana, optimālā varianta izvēle.	2	10	0	0
Projekta mehāniskās daļas izstrāde un apspriešana.	2	10	0	0
Projekta AVS izstrāde un apspriešana: •elektrisko shēmu projektēšana; •prototipa izgatavošana; •vadības elementa (mikrokontrolers, PLC vai HMI panelis) konfigurēšana un programmēšana; •prototipa testēšana; •uzlabojumu veikšana; •lietošanas instrukciju izstrāde.	8	10	0	0
Elektronikas shēmu zīmēšana ar KiCad/ Design of electronic circuits on KiCad software PCB plašu projektēšana izmantojot KiCad programmatūru/ PCB board design on KiCad software	18	6	0	0
Kopā:	32	46	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas 1.AVS projektēšanas teorētiskie pamati un metodika. 2.CAD programmu izmantošana AVS projektēšanā	Studiju projekta aizstāvēšana
Prasmes: 1.Izstrādāt mehatronisko iekārtu AVS projektu. 2.Veidot standartiem atbilstošas elektriskās shēmas automātiskās vadības sistēmai, izmantojot CAD programmas. 3.Izgatavot AVS prototipus vienkāršākajām mehatroniskām iekārtām.	Studiju projekta aizstāvēšana
Kompetence: 1.Spēja projektēt mehatronisko iekārtu AVS. 2.Spēja izgatavot AVS vienkāršākajām mehatroniskām iekārtām. 3.Spēja strādāt komandā. 4.Spēja pielietot dotajā studiju kursā iegūtās zināšanas un prasmes savā profesionālajā darbībā.	Studiju projekta aizstāvēšana

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Izstrādāts un publiski aizstāvēts studiju projekts	100
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	0.0	32.0	0.0			*