RTU studiju kurss "Lāzeri aditīvajā ražošanā un MNTs"

0R000 Rēzeknes akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	RA0740
Nosaukums	Lāzeri aditīvajā ražošanā un MNTs
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Edmunds Teirumnieks - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Šis kurss attīsta studentu izpratni par ātrās prototipēšanas (ĀP) tehnoloģiju klāstu un to pieaugošo ietekmi uz produktu izstrādes dzīves ciklu. Tiek sniegts detalizēts pētījums par attiecīgajām aditīvajām un subtraktīvajām ražošanas metodēm, kā arī diskusijas, demonstrācijas un praktiska pieredze atbilstošu datu kopu sagatavošanā un modificēšanā. Tiks aplūkoti procesa iespēju, precizitātes un kalibrēšanas, kā arī ĀP ražošanas dizaina jautājumi. Kurss sniedz arī iepazīšanos ar vismodernāko mikro/nanoražošanas tehnoloģiju (MNT) tehniskajiem izaicinājumiem un to ietekmi uz jaunu un inovatīvu produktu dizainu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: Kursa mērķis ir attīstīt jaunā pētnieka teorētisko izpratni un iepazīstināt to ar aditīvajām tehnoloģijām, kā arī ar daudzfunkcionālo mikro/nanoražošanas tehnoloģiju prototipu instrumentu komplekta pamatprocesiem. Attīstīt prasmes ātrās prototipēšanas tehnoloģiju un daudzfunkcionālo mikro/nanoražošanas tehnoloģiju prototipu, jo īpaši lāzertehnoloģiju, ieviešanā, izvēlē, novērtēšanā, izpētē un pētniecībā. Uzdevumi: •Attīstīt spēju izvēlēties un pielietot mikro/nanoražošanas tehnoloģijas, atbilstoši nepieciešamajam uzdevumam un materiālam. •Veikt lāzerapstrādes un ātrās prototipēšanas tehnoloģiju risinājumu priekšrocību novērtēšanu materiālu apstrādes jomā. •Attīstīt spēju novērtēt faktorus, kas ietekmē ātrās prototipēšanas tehnoloģijas. •Attīstīt spēju veikt patstāvīgus pētījumus kādā no izvēlētajām apstrādes tehnoloģijām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Gatavošanās semināriem un praktiskajiem darbiem. Projekta par izvēlēto mikro/nanoražošanas tehnoloģijas tēmu izstrāde un prezentēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. L. Krajevsky, L. Ritzman, M. Malhotra, Operations Management - Processes and Supply Chains, PEARSON, ISBN: 9780133872132 (2010) 2. K. Chia, K.F., Leong, C.S. Lim, Rapid Prototyping - Principles and Applications, World Scientific, ISBN-13-978-981-277-897-0, (2010) 3. D. Pham, S. Dimov, Rapid Manufacturing, Springer-Verlag, London LTD, ISBN 978-1-4471-0703-3, (2001) Papildu/Additional: 1. A. Law, W. Kelton, Simulation Modelling and Analyses, McGraw-Hill, ISBN 0-07-100803-9, (1991) 2. R. Minev, E. Minev, Technologies for RP – basic concepts, quality issues and modern trends, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, v 2, N01, 2016, pp.12-22 3. S. Upcraft, R. Fletcher, The Rapid Prototyping Technologies, Assembly and Automation, v.23, Issue4, DOI:10.1108/01445150310698634, pp.318-330, (2003) 4. C. Weiss , Selective Area Laser Deposition for the Purpose of Ceramic Joining and Repair, doctoral dissertation, (2013), University of Connecticut Graduate School Collections, http://digitalcommons.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article= 6396&context =dissertations 5. E. Minev, Grid Method Studies of the Geometrical Uncertainties in Free Form and Micro Processes, A thesis submitted to the Cardiff University for the degree of Doctor of Philosophy, http://orca.cf.ac.uk/32291/1/2012MinevEPhD.pdf, (2012) 6. J. Kruth, et al, Binding mechanisms in selective laser sintering and selective laser melting, Proc. of 15th Solid Freeform Fabrication Symposium, 2004, Austin, Texas, pp.26-36. 7. O'Neill et all., Advances in three-dimensional rapid prototyping of microfluidic devices for biological applications, Bio microfluidics ISSN19321058, ISBN 19321058, (2014)v.8, issue 5, p. 052112 8. S. Murphy, A. Atala, 3D Bio printing of Tissues and Organs, Nature Biotechnology, v. 32 no. 8, August (2014), pp. 773-785 9. S. Evoy et al., Dielectrophoretic Assembly and Integration of Nanowire Devices with Functional CSMOS Operating Circuitry, Microelectronic Engineering, (2004), v. 75, no. 1, pp. 31-42 10. S. Bigot, S. Dimov, R. Minev, T. Dobrev, Function and Length Scale Integration in Innovative Products - Technical Solutions and New Organizational Models, International Journal of Manufacturing Technology and Management (IJMTM), ISSN: 1368-2148, (2011) Vol. 23 No.3/4, pp.157-178, DOI: 10.1504/IJMTM.2011.045514 Citi informācijas avoti/Other sources of information: 1. http://formlabs.com/ 2. http://replicatorinc.com/blog/2010/02/solido-2950-3d-printer/ 3. https://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/euminafab.pdf 4. http://www.dsm.com/products/somos/en_US/home.html

Nepieciešamās priekšzināšanas	Pieredze mašīnbūves un ražošanas inženierzinātnēs, CAD/CAM tehnoloģijās, ražošanas dizainā, fizikā un ķīmijā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ātri prototipu (ĀP) veidošanas procesi. Ātrā prototipu veidošanas procesa pārskats. Šķidruma bāzes ĀP sistēmas. Cietu vielu ĀP sistēmas. Pulvera ĀP sistēmas. Formatīvās jeb veidojošās ĀP sistēmas. Atvērtā koda ĀP sistēmas. Subtraktīvās jeb atņemošās sistēmas. Vakuuma liešana. Precīzijas un ģipša-metāla liešana. Pēcapstrāde. Semināri, diskusijas, praktiskie darbi.	12	27	6	33
Datu sagatavošana priekš ĀP. ĀP datu formāti. Datu sagatavošana un failu labošana. Precizitāte un kalibrēšana. Reversā inženierija. Semināri, diskusijas, praktiskie darbi.	12	27	6	33
Mikroražošana un nanotehnoloģijas. Jaunās tendences. Enerģijas asistēti procesi: EDM, lāzerfrēzēšana, FIB, litogrāfijas procesi, mikrofrēzēšana. Mikroreplikācijas procesi: galvanoformēšana, mikroiesmidzināšanas formēšana, karstā reljefspiede, R2R. Semināri, diskusijas, praktiskie darbi.	14	29	7	35
Pielietojums un piemēri. Pielietojums medicīnā un biozinātnēs. Automobiļu un patēriņa preces. Sensori un izpildmehānismi, mikroelektromehāniskās sistēmas (MEMS). Novērtēšana un salīdzinošā novērtēšana. Piemēri un gadījumu izpēte. Semināri, diskusijas, praktiskie darbi.	10	25	5	31
Kopā:	48	108	24	132

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot slāņu tehnoloģiju nozīmi mūsdienu rūpniecībā un lāzertehnoloģiju pielietojumā.	Prezentācijas, diskusijas, seminārs.
Izprot ātrās prototipēšanas un mikro/nano ražošanas tehnoloģiju (MNTs) procesu nozīmi mūsdienu digitālajā rūpniecībā.	Prezentācijas, eksāmens.
Spēj pieņemt apzinātus lēmumus, izvēloties ātros prototipēšanas procesus un atbilstošo pieeju mikro/nano ražošanā. Izprot komerciāli pieejamo tehnoloģiju priekšrocības un ierobežojumus.	Prezentācijas, eksāmens.
Izprot ātrās prototipu veidošanas un ražošanas un mikro/nano ražošanas tehnoloģiju tendences. Spēj prezentēt izstrādātos produktus dažādām auditorijām.	Prezentācijas, diskusijas, seminārs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Apmeklētas lekcijas un semināmodarbības.	30
Izpildīti praktiskie uzdevumi, izstrādāts projekts.	40
Eksāmens.	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	36.0	12.0	0.0		*	