

RTU studiju kurss "Nanomateriālu lāzertehnoloģijas"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA0333
Nosaukums	Nanomateriālu lāzertehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Artūrs Medvids - Habilitētais doktors, Profesors
Mācītspēks	Pāvels Onufrijevs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ietver lāzertehnoloģiju pamatjēdzienu apgušanu. Tas ir pamats nanostruktūru veidošanai ar lāzera starojumu. Lāzertehnoloģijas pamats ir zināšanas par lāzera starojuma mijiedarbību ar vielu. To mijiedarbības mehānisms ir atkarīgs no vielas uzbūves un stāvokļa (gāze, šķidrums un cietviela) un lāzera starojuma parametriem: viļņa garuma, enerģijas un impulsa ilguma. Viens no nanostruktūru veidošanas paņēmieniem balstās uz termogrādienta efektu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: Iegūt zināšanas par kvantu fizikas nozīmi nanomateriālu iegūšanā ar noteiktām fizikālām īpašībām, kā arī izskaidrot nanostruktūru fizikālo īpašību sakarības un pamatot dažādo ar lāzera starojumu veidoto nanostruktūru pielietojanas jomas. Uzdevumi: nostiprināt studenta zināšanas par kvantu fizikas nozīmi materiālu nanostruktūrās ar noteiktām fizikālām īpašībām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību, zinātniskās literatūras studijas, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām, individuālā projekta izstrāde. Individuālā projekta teorētisko un praktisko rezultātu prezentācija.
Literatūra	1. E.L. Wolf, Nanophysics and Nanotechnology, Second Edition, WILEY-VHC Verlag & Co, Weinheim 2006 292. 2. Chang Q. Sun, Size dependence of nanostructures: Impact of bond order deficiency, Volume 35, Issue 1, 2007, Pages 1-159. 3. Nanowires Science and Technology, Edited by Nicoleta Lupugy, ISBN 978-953-7619-89-3, 402 pages, Publishing date: February 2010, Intech, Vukovar, Croatia. 4. Carra, C., Medvids, A., Litvinas, D., Ščajev, P., Malinauskas, T., Selskis, A., Roman, H., Bazaka, K., Levchenko, I., Riccardi, C. Hierarchical Carbon Nanocone-Silica Metamaterials: Implications for White Light Photoluminescence, ACS Applied Nano Materials, 2022, Vol. 5, No. 4, 4787-4800.lpp. ISSN 2574-0970. Pieejams: doi:10.1021/acsanm.1c04283. 5. A. Medvid', P. Onufrijevs, K. Lyutovich, M. Oehme, E. Kasper, N. Dmitruk, O. Kondratenko, I. Dmitruk, and I. Pundyk, "Self-Assembly of Nanohills in Si1-xGex/Si Hetero-Epitaxial Structure Due to Ge Redistribution Induced by Laser Radiation" J. Nanoscience & Nanotechnology, Vol.10, pp.1094-1098, 2010. 6. Artur Medvid, Igor Dmitruk, Pavels Onufrijevs, Iryna Pundyk, Laser-induced self-organization of nano-wires on SiO2/Si interface, Microelectronics Journal, Vol.40, Issue 3, pp. 449-451, 2009.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vispārīgā fizika, Vispārīgā matemātika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lāzertehnoloģiju pamati.	5	7	0	0
Tehnoloģisko lāzera konstrukcijas un darbības principi.	5	7	0	0
Nanostruktūru veidošanas metodes un modeļi.	5	8	0	0
Nanostruktūru veidošana ar lāzera starojumu.	6	9	0	0
Nanomateriālu fizikālās īpašības.	6	9	0	0
Nanostruktūru pielietošana elektronikā	5	8	0	0
Laboratorijas darbs. Nezināma materiāla identificēšana	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. Zn nanodaļiņu veidošana uz ZnO kristāla ar lāzera starojumu.	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. TiO2 nanoslāņa veidošana uz Ti plaknes ar lāzera starojumu	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. Periodiskas struktūras veidošanas uz metāla virsmas ar lāzera palīdzību.	8	12	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj noteikt un izskaidrot ar lāzera staru veidoto nanostruktūru fizikālās īpašības.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi, referāts un eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot fizikālos efektus, kas tiek novēroti pusvadītāju nanostruktūrās.

Spēj orientēties ar lāzera staru iegūstamo nanostruktūru veidošanas metodēs.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi, referāts un eksāmens. Kritēriji: spēj novērtēt nanostruktūru veidošanas paņēmienus un izvēlēties noteiktam uzdevumam nepieciešamo.
Spēj izvēlēties lāzera starojuma parametrus nanostruktūru veidošanai atbilstošam pusvadītājam.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi, referāts un eksāmens. Kritēriji: spēj izvēlēties lāzera starojuma parametrus, lai iegūtu nanostruktūras pusvadītājā.
Spēj izvēlēties lāzera starojuma parametrus nanostruktūru veidošanai atbilstošam metālam.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi, referāts un eksāmens. Kritēriji: spēj izvēlēties lāzera starojuma parametrus, lai iegūtu nanostruktūras metālā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Individuālais darbs par lāzertechnoloģijām /referāts	15
Individuālais eksperimentāls darbs par lāzertechnoloģijām /laboratorijas darbi	35
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	0.0	32.0		*	