

RTU studiju kurss "Materiālu apstrādes lāzertechnoloģijas"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	MFZ667
Nosaukums	Materiālu apstrādes lāzertechnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Artūrs Medvids - Habilitētais doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju priekšmets ir balstīts uz vispārīgās, kvantu mehānikas un lāzeru fizikas, inženierzinātņu un materiālzinātnes sasniegumiem. Lāzeru darbības princips un konstrukcijas. Lāzera starojuma un metālu un pusvadītāju mijiedarbības mehānismi: siltuma un atermiskais modeļi. Termogrādienta efekts un tā izmantošana p-n pārejas veidošanai pusvadītājos un nanostruktūrās: kvantu punkti, kvantu diegi un kvantu bedri. Kvantu ierobežojumu efekts. Heterostruktūras ar lāzera starojumu izmantojot cieto šķīdumu (SiGe, CdZnTe, GaAsAl utt.) veidošana. Tajā parādīts, kā no lāzera starojuma parametriem (jaudas, kvanta enerģijas, impulsa garuma, frekvences un viļņu garuma) un materiāla īpašībām (elektrovadāmības, siltumvadāmības, optiskas absorbcijas un caurlaidības utt.) ir atkarīgs to mijiedarbības rezultāts. Mijiedarbības rezultātā viela var sasilt līdz kušanai vai līdz iztvaikošanai, ko izmanto metināšanai pirmajā gadījumā un metālu, pusvadītāju un dielektriķu urbšanai vai griešanai otrajā gadījumā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apgūstot teorētisko kursu, spēt brīvi orientēties materiālu apstrādes lāzertechnoloģijās. Spēt pamatot dažādo ar lāzera starojumu veidoto nanostruktūru pielietojuma jomas. Iegūt kompetenci, kas dos iespēju iegūtās zināšanas izmantot tālākajā zinātniskajā un praktiskajā darbā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks organizēts doktorantiem patstāvīgi meklējot jaunāko zinātnisko literatūru atbilstoši uzdotajām tēmām un gatavojot referātus. Patstāvīgā darba mērķis: veidot prasmes analītiski un kritiski strādāt ar zinātnisko literatūru, kā arī diskusijā pamatot un aizstāvēt savu viedokli.
Literatūra	1.Tozer, B. Optics & Laser Technology. Elsevier, 2004. 2.Colin Seaton. Laser Targets Microelectronics Defect Detection. 2003. 3.Medvids, A. Nano-cones Formed on a Surface of Semiconductors by Laser Radiation: Technology, Model and Properties. In: Nanowires Science and Technology. Ed. by Nicoleta Lupu. Viena: INTECH, 2010. 61-82 p. 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.
Nepieciešamās priekšzināšanas	augstākā matemātika, cietvielu fizika, pusvadītāju fizika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Vispārīgie jēdzieni. Lāzeru darbības princips.	12	0	0	0
Cietvielu, gāzes un šķīdumu lāzeru konstrukcijas.	14	0	0	0
Lāzera starojuma un cietvielu mijiedarbības mehānismi.	14	0	0	0
Termogrādienta efekts un tā pielietošana lāzertechnoloģijā.	14	0	0	0
Kvantu ierobežojuma efekts.	12	0	0	0
Heterostruktūras un to veidošana ar lāzera starojumu.	14	0	0	0
Kopā:	80	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izskaidrot fizikālos efektus, kas rodas pusvadītāju un metālu nanostruktūrās.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti. Eksāmens. Kritēriji: prot izskaidrot fizikālos efektus, kas tiek novēroti pusvadītāju nanostruktūrās.
Spēj noteikt nanostruktūras veidošanas tehnoloģijas.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti. Eksāmens. Kritēriji: spēj identificēt tehnoloģiju, ar kuru veidota noteikta nanostruktūra.
Spēj izvēlēties pusvadītāju un metālu nanostruktūru veidošanai paņēmieni atkarībā no dotā uzdevuma.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti. Eksāmens. Kritēriji: spēj izvēlēties optimālo nanostruktūru veidošanas paņēmieni.

Spēj izvēlēties lāzera starojuma parametrus nanostruktūru veidošanai atbilstošam pusvadītājam.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti. Eksāmens. Kritēriji: prot izvēlēties lāzera starojuma parametrus, lai iegūtu nanostruktūras.
Spēj pamatot pusvadītāju un metālu nanostruktūru pielietojumu tehnikā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti. Eksāmens. Kritēriji: spēj atrast nanostruktūru pielietojumu tehnikā.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	7.5	5.0	0.0	0.0		*	