

## RTU studiju kurss "Mikrotehnoloģijas iekārtas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	BM0292
Nosaukums	Mikrotehnoloģijas iekārtas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Aldis Balodis - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Mikrotehnoloģijas iekārtu īpatnības. Vakuumsistēmas. Transporta sistēmas. . Iztvaicēšanas un izputināšanas sistēmas. Spectehnoloģiskās iekārtas mikrotehnoloģijas procesu nodrošināšanai - kristālu audzēšana un to apstrāde, litogrāfijas procesa iekārtas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju priekšmeta mērķis ir dot iespēju apgūt mikrotehnoloģijas iekārtu darbības pamatprincipus un tehnoloģisko procesu nodrošināšanas tehniskās metodes. Uzdevumi: apgūt iekārtu sastāvdaļas un vadības metodes mikrotehnoloģijas tehnoloģisko procesu realizācijai; apgūt kristālu audzēšanas un apstrādes, piemaisījumu ievadīšanas (difūzijas, jonu implantācijas) un plāno kārtiņu iekārtu darbības nodrošināšanas metodes un režīmu ietekmi uz izstrādājumu parametriem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas literatūras studijas, darbs mājas darbu un laboratorijas darba sagatavošanai un aizstāvēšanai.
Literatūra	Pamata literatūra/ Basic 1. Introduction to Microfabrication, 2nd Edition, Franssila Sami, John Wiley & Sons, Ltd, 2010, 534 p., ISBN: 978-0-470-74983-8 2. Fundamentals of Vacuum Technology Dr. Walter Umrath Cologne, August, 2000 (e-Books). 3. Lyshevski S. E., Nano- and Microelectromechanical Systems: Fundamentals of Nano- and Microengineering, CRC press, 2000 4. E. Bergandt und H. Henning Methoden zur Erzeugung von Ultrahochvakuum Vakuu-Technik, 25, 2002, p.140 Papildus / Additional 1. Zi S. SLIS tehnoloģija 1 un 2 daļa, Maskava, Mir, 1986, 1d.-402 lp. 2d. 378. lp. (Krievu val. Tehnoloģija SBIS, Pod red. C.Zi); Internet resursi 2. Greivulis Jānis, Raņķis Ivars. Modernas elektronikas pamati. Rīga, "Avots", 1992., 163 lpp. 3. Bhushman B. Springer Handbook of Nanotechnology, Springer 2004, p1189. 4. Nanoelectronics: Materials, Devices, Applications. Editor(s): Dr. Dr. h.c. Marcel Van de Voorde Professor, Robert Puers Professor, Dr. Livio Baldi Dr. Sebastiaan E van Nooten Willey, 2017, 620.
Nepieciešamās priekšzināšanas	fizika, matemātika, siltummācība;

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Mikrotehnoloģijas un nanotehnoloģijas jēdziens. Integrālo mikroshēmu izgatavošanas pamatprocesi.	2	2	0	0
Monolītās, savietotās, hibrīdās shēmas. Bāzes tehnoloģiskais process. n-p-n planārais tranzistors	2	2	0	0
Kristālu audzēšanas metodes un iekārtas. Čohaļska metode. Kristālu mehāniskā apstrāde. Tīrās telpas	2	2	0	0
Epitaksijas metode un iekārtas monokristālisko kārtiņu audzēšanai.	2	2	0	0
Difūzijas procesi un iekārtas. Difūzijas defekti un to noteikšana, metodes un iekārtas	2	2	0	0
Jonu implantācijas režīmi un jona iespiešanās amorfā vielā un kristāliskā vielā. Jonu implantācijas procesa raksturojums	4	4	0	0
Šķīduma kodināšanas procesi un iekārtas. Anizotropija. Plazmas kodināšana. Virsmas attīrīšanas iekārtas	4	4	0	0
Pārklājumu iegūšana. Pārklājumu klasifikācija. Iztvaicētāji, prasības tiem.	2	2	0	0
Rezistīvie iztvaicētāji. Induktīvie iztvaicētāji. Iztvaicēšanas ātrums. Vienmērīgu slāņu iegūšanas paņēmieni.	2	2	0	0
Elektronu staru iztvaicētāji. Jonu plazmas izputinātāji. Plazma. Voltampēra raksturlielne. Izputināšanas koeficients.	4	4	0	0
Litogrāfijas procesi un iekārtas. Optiskās litogrāfijas iekārtas, elektronu litogrāfija.	4	4	0	0
Vakuuma raksturojums. Vakuuma pakāpes. Vakuumiekārtas Vakuuma iegūšanas tehnika-. sūkņi	4	4	0	0
Vakuuma mērīšanas tehnika. Vakuumsistēmu uzbūves īpatnības. Laboratorijas darbs augsta vakuuma iegūšana un mērīšana.	4	4	0	0
Mikroshēmu salikšanas tehnoloģijas un hermetizācija. Plāksnīšu sadalīšana un pārbaudes. Kristālu montāža	2	2	0	0
Kopā:	40	40	0	0

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj formulēt svarīgākos terminus un definīcijas par mikrotehnoloģijas iekārtām	Pārbaudes veids: mājas darbs- referāts, eksāmens
Spēj izskaidrot mikrotehnoloģijas iekārtu tehnoloģiskos pielietojumus un to tehnoloģiskos ierobežojumus un iespējas	Pārbaudes veidi: mājas darbi - esejas par katru tehnoloģisko iekārtu veidu. Kritēriji: spēj atpazīt, izskaidrot, aprakstīt iekārtu īpašības, sastāvdaļas un tehnoloģiskās iespējas, eksāmens
Spēj raksturot vakuuma pakāpes un to pielietošanas mērķi un spēj izvēlēties tehniskos līdzekļus vakuuma pakāpju sasniegšanai un mērīšanai	Laboratorijas darbs, eksāmens

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	40.0	0.0	0.0		*	