

## RTU studiju kurss "Jauno materiālu fizika"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	MFB501
Nosaukums	Jauno materiālu fizika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Māris Knite - Habilitētais doktors, Profesors
Mācībspēks	Artis Linarts - Doktors, Docents, pasniegt lekcijas, vadīt praktiskos darbus Santa Reksņa - Doktors, Docents, vadīt praktiskos darbus Kaspars Ozols - Asistents, vadīt praktiskos darbus Astrīda Bērziņa - Doktors, Lektors, vadīt praktiskos darbus Linards Lapčinskis - Doktors, Lektors, vadīt praktiskos darbus
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju priekšmetā iespējams gūt uz augstskolas matemātikas, fizikas, ķīmijas un kvantu mehānikas zināšanām balstītu izpratni par tā saukto jauno materiālu neparastām un interesantām īpašībām un šo īpašību saistību ar konkrētā materiāla struktūru dažādos līmeņos. Aplūkoti konkrēti perspektīvie inženiermateriāli: funkcionālie gradienta materiāli; nanostruktūras/nanofāzes/nanokompozītu materiāli; fotoniskie un elektrooptiskie materiāli; atmiņas materiāli; inteligētie materiāli; sensormateriāli. Diskutēta jauno materiālu iespējamā pielietošana.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Orientēties tā saukto jauno materiālu veidos, to iegūšanas tehnoloģijās, to struktūras īpatnībās un īpašībās. Prast izskaidrot šo materiālu struktūras saistību ar fizikālajām īpašībām. Spēt pamatot dažādu inovēto materiālu pielietošanas iespējas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks organizēts studentiem pildot mājas darbus un gatavojot referātus. Patstāvīgā darba mērķis: veidot praktiskā darba iemaņas problēm-uzdevumu risināšanā par lekcijās izklāstītajām tēmām nanomateriālu fizikas jomā, kā arī literatūras atrašanā un studijās.
Literatūra	1. Gersten, Joel I., Smith, Frederick W. The physics and chemistry of materials. Willey-Interscience, 2001. 856 p. 2. Schwartz, M. Emerging engineering materials. Lancaster -Basel: Technomic Publ.Comp., Inc.1996. 292 p. 3. Fujita, F.E., Cahn, R.W. Physics of new materials. Berlin: Springer Verlag, 1998. 318 p. 4. Ball, P. Made to measure: new materials for the 21st century. Princeton: Princeton University Press, 1997. 445 p. 5. Knite, M., Medvid', A., Grigonis, A. Laser induced reversible change of electrical resistivity of CoSi2 thin film sensor. - Sensors and Actuators. A., V.67,1998. 166-169 p. 6. Knite, M. Study of optical properties of PLZT ceramics by laser calorimetry. Proc. SPIE, 1999. V.3571, 359-363 p. 7. Knite, M., Shranz, W., Fuith, A. and Warhanek, H. Optical properties of the ferroelastic phase transition in (NH4)H3Li(SO4)4, J.Phys.: Condens.Mater., 5, 1993. 9099-9104 p. 8. Knite, M. Application of transparent PLZT ferroelectric ceramics in the demonstration of electrooptical, elasto-optical and thermo-optical effects. Proc. of Int. Scient. Conf. "Physics in the Technical University", Kaunas, Lithuania, 1995. 119-123 p. 9. Knite, M., Zavickis, J. Prospective polymer composite materials for applications in flexible tactile sensors (chapter No. 7 in book "Contemporary robotics – challenges and solutions"). In-Teh, India: 2009. 99-128 p. ISBN 978-953-307-038-4 10. Zavickis, J., Knite, M., Ozols, K., Malefan, G. Development of percolative electroconductive structure in piezoresistive polyisoprene-nanostructured carbon composite during vulcanisation. Materials Science & Engineering C, 2011. V31, 472-476 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika, augstskolas fizika un materiālzinātnes bakalaura līmenī

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Materiālu iedalījums pēc to reakcijas uz ārējo fizikālo iedarbību. Fizikāli aktīvi un neaktīvi materiāli.	2	0	0	0
Kvantu mehānikas elementi. Izmeklētas tēmas.	10	0	0	0
Materiālu fāzes un agregātstāvokļi. Piektais agregātstāvoklis – Bozes kondensāts.	6	0	0	0
Materiālu īpašību nelinearitātes fizikālie un termodinamiskie cēloņi: fāžu pārejas.	4	0	0	0
Materiālu īpašību nelinearitātes lielas intensitātes termodinamisko spēku iedarbība uz materiāliem.	2	0	0	0
Fizikāli neaktīvie materiāli. Funkcionālie gradienta materiāli (FGM).	4	0	0	0
Fullereni un dimanta šķiedras. Oglekļa-oglekļa kompozīti.	4	0	0	0
Šķidro kritālu polimēri.	2	0	0	0
Nanostruktūrētie materiāli.	10	0	0	0
Fizikāli aktīvie materiāli. Materiāli fotonikai.	8	0	0	0

Materiāli informācijas glabāšanai.	6	0	0	0
Inteliģentie materiāli un sensormateriāli.	6	0	0	0
Eksperimentāls darbs par jauno materiālu īpašību noteikšanu.	12	0	0	0
Eksperimentālo darbu atskaišu pieņemšana.	4	0	0	0
Kopā:	80	0	0	0

### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj klasificēt tā sauktos jaunus materiālus pēc dažādiem kritērijiem: uzbūves, iegūšanas veida, īpašībām.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: Spēj brīvi orientēties dažāda veida jaunajos materiālos.
Spēj analizēt konkrētu jauno materiālu fizikālās īpašības, pamatojoties uz fizikas un ķīmijas teorētiskajām nostādnēm.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: Spēj kvantitatīvi noteikt fizikālo īpašību parametrus.
Spēj analizēt dažādu jauno materiālu fizikālās ieguves metodes.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: Spēj konkrēti noteikt, kādas fizikālās īpašības būs dotās struktūras jaunajiem materiāliem.

### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	7.5	4.0	1.0	0.0		*	