

RTU studiju kurss "Materiālzinības"

0R000 Rēzeknes akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	RA0319
Nosaukums	Materiālzinības
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Andris Martinovs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Ērika Teirumnieka - Doktors, Asociētais profesors Edgars Zaicevs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Kursā tiek apskatīta materiālu uzbūve; mehāniskās, fizikālās un ķīmiskās īpašības, šo īpašību noteikšanas paņēmieni; lieto materiālu struktūras veidošana; ķīmiskā sastāva ietekme uz materiālu līdzsvaroto struktūru; materiāli uz dzelzs bāzes; sakausējumu termiskā apstrāde; detaļu virsmas nostiprināšana; krāsainie metāli un to sakausējumi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis: Iepazīstināt studentus ar materiālu uzbūvi, mehāniskām, fizikālām un ķīmiskām īpašībām un īpašību izmainīšanas paņēmieniem, iemācīt noteikt materiālu interesējošos parametrus un noskaidrot to maiņas likumsakarības, lai iegūtas zināšanas varētu izmantot materiālu apstrādes tehnoloģijās, iekārtu un mehatronisko sistēmu izstrādē, lietošanā un apkalpošanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	9 laboratorijas darbos iegūto rezultātu aprēķins, apstrāde, noformēšana un aizstāvēšana Konkrētajā lekcijā apskatītās tēmas padziļināta apguve, izmantojot studiju kursa programmā dotos u.c. mācību un zinātniskās literatūras avotus. •Kontrol darbs par materiāla mehāniskajām un fizikālajām īpašībām •Kontrol darbs par materiālu ķīmiskajām īpašībām Aprēķinu uzdevumi Papildus darbs pie nodarbībās neapskatīto tēmu apguves, tai skaitā, zinātniskās literatūras izpēti Studiju kursa programmā doto tēmu teorētiskās un praktiskās daļas (risināto uzdevumu) atkārtošana

Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Gunārs Vērdiņš, Ilmārs Dukulis. Materiālu mācība. LLU Tehniskā fakultāte, Jelgava, 2008.- 240lpp. https://estudijas.llu.lv/mod/resource/view.php?id=51385 Brīvi pieejams internetā 2.J. Ozoliņš, Ē. Geriņš, G. Muižnieks..Inženiermateriālu īpašības un marķēšana. Rīga, Rīgas Tehniskā universitāte, 2008, 60 lpp 3.A. Urbahs, K. Savkovs, V. Nesterovskis. Transportmašīnu materiāli : metodiskie norādījumi laboratorijas darbiem /; Rīgas Tehniskā universitāte. Transportmašīnu tehnoloģiju institūts. - Rīga : RTU Izdevniecība, 2008 : (RTU tipogrāfija). - 94 lpp 4.Hibbeler, R.C. Mechanics of materials / R.C.Hibbeler ; SI conversion by S.G.Fan. - 6th ed. in SI Units. - London: Pearson Prentice Hall, 2006, 871 p. 5.Fundamentals of Physics I: Mechanics, Relativity, and Thermodynamics / R. Shankar. New Haven and London, Yale University Press, 2019, 506 p. 7.Grundwissen des Ingenieurs : mit 831 Bilden und 265 Tabellen / Ekbert Hering und Karl-Heinz Modler (Hrsg.), Munchen, Fachbuchverlag Leipzig, 2007, 1216 S. 8.Darrell Ebbing, Steven Gammon. General chemistry: media enhanced edition. 8th ed. Boston, MA, Houghton Mifflin Co., 2007, 1062 p 9.J. McMurry. Organic Chemistry. 2nd ed. California, Brooks/Cole Publishing Co. 1992, 1242 p. 10.Gary D.Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin Schug. Analytical chemistry. Seventh edition, Hoboken, NJ, John Wiley and Sons, Inc. 2014, 826 p. 11.Rauhvargers A., Vispārīgā ķīmija. R.:Zinātne, 1996, 383 lpp. http://aris.gusc.lv/ARauhVargSatur/Vispariga_kimija-A_Rauh.pdf Papildu/Additional: 1.Principles of physics / Michael Nelkon. 8th edition. London, Collins,1979, 626 p. (1) 2.Hughes, Anthony E., Zheludkevich, Mikhail L., Mol, Johannes M. C. Active protective coatings = New-Generation Coatings for Metals. New York, NY, Springer Berlin Heidelberg, 2016, 428 p. 3.Manfred Hegger ; Hans Drexler, Martin Zeumer. Basics materials. Basel, Boston, Berlin, Birkhauser-Publishers for the Architecture, 2007, 88 p. 4.Machine Elements in Mechanical Design / Robert L.Mott. 4th ed. New Jersey,USA, Pearson Prentice Hall 2004, 872 p. 5.Haberhauer, Horst Maschinenelemente : Gestaltung, Berechnung, Anwendung ; mit 517 Abbildungen und 118 Tabellen / Horst Haberhauer und Ferdinand Bodenstein. 14.bearbeitete Aufl. Berlin, Springer, 2007, 644 S 6.A. Valtera red. Fizika// Rīga: Zvaigzne, 1992- 734 lpp. 7.Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение// Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. 8.Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов машиностроит. вузов / А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с. 9.Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела// Москва: Высшая школа, 2000. 10.Верещагин И.К. (гл. ред.) Физика твердого тела// Москва: Высшая школа, 2001. 11.Стали и сплавы. Марочник. Под ред. Сорокина В. Г., Гервасьева М.А., Москва: Интернет Инжиниринг, 2001. 12.А.Эрдели ; Н.Эрдели. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие для машиностр. спец. учеб. заведений / Москва, Высшая школа; Академия, 2001, 318 с. 13.I. Meirovics. Organiskā ķīmija : mācību līdzeklis augstskolu studentiem// Rīga, Zvaigzne, 1992, 525 lpp. 14.S. Čornaja Fizikālā ķīmija : elektroķīmija, kinētika : lekciju konspekts // Rīgas Tehniskā universitāte. Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte. Rīga, RTU Izdevniecība, 2008, 134 lpp. 15.E.Jansons. Analītiskās ķīmijas teorētiskie pamati : mācību grāmata augstskolu studentiem// Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 2006, 307 lpp. 16.Gary D.Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin Schug. Analytical chemistry// Hoboken, NJ, John Wiley and Sons, Inc. 2014, 826 p. 17.Hughes, Anthony E., Zheludkevich, Mikhail L., Mol, Johannes M. C. Active protective coatings = New-Generation Coatings for Metals // New York, NY, Springer Berlin Heidelberg, 2016, 428 p. Interneta resursi/Inertnet resources: https://estudijas.rtu.lv/course/view.php?id=29078 https://www.scribd.com/what-is-scribd (e-grāmatu abonements; saite jāiekopē interneta pārlūkā) https://estudijas.llu.lv/course/view.php?id=1248
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, ķīmija vidusskolas kursa līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads materiālzinībā: •Materiālzinības risināmās problēmas •Materiālu izvēles principi •Materiālu klasifikācija	2	8	0	0
Materiālu struktūra •Kristāliskie un amorfe ķermeņi •Kristalogrāfijas elementi: kristāliskais režģis (elementāršūna, kristāliskās struktūras un to ģeometriskās īpašības, simetrija) kitalogrāfiskie apzīmējumi, anizotropija •Saītes veida ietekme uz kristālu struktūru un īpašībām: daļiņu mijiedarbība kristālos; molekulārie, kovalentie, metāliskie un jonu kristāli; polimorfisms •Sakausējumu fāzu sastāvs: cietie šķīdumi, starpfāzes •Kristālu defekti: punktveida, lineārie, virsmas, tilpuma •Difūzija •Šķidrie kristāli. •Nemetālisko materiālu (polimēri, stikls, keramika) struktūra.	6	8	0	0

Materiālu mehāniskās īpašības •Īpašības, kuras nosaka statiskās slodzēs- stiepes, spiedes, vērpes, lieces, cietības pārbaudes •Īpašības, kuras nosaka dinamiskās slodzēs- triecienizturības pārbaudes •Īpašības, kuras nosaka cikliskās slodzēs- noguruma pārbaudes •Šļūde un sprieguma relaksācija •Elastības viļņu izplatīšanās cietā ķermenī	8	8	0	0
Materiālu fizikālās īpašības •Blīvums •Siltuma īpašības (termiskā izplešanās; siltuma vadītība; siltumietilpība; ugunsizturība; lielākā īslaicīgas lietošanas temperatūra) •Hidrofizikālās īpašības (higroskopiskums; kapilārā uzsūkšana; ūdens absorbcija; ūdens, gāzes un tvaika necaurlaidība; mitruma deformācijas aukstumizturība) •Elektriskās īpašības •Magnētiskās īpašības •Optiskās īpašības	6	8	0	0
Materiālu ķīmiskās īpašības: •Metālu ķīmiskās īpašības •Oksidēšanās – reducēšanās procesi •Elektroķīmiskie procesi. Galvaniskā elementa darbības princips •Elektrolīze. Elektrolītu šķīdumi, to koncentrācijas •Metālu korozija •Polimēru raksturojums un īpašības •Kvalitatīvās un kvantitatīvās analīžu metodes	12	8	0	0
Lieto materiālu struktūras veidošana •Spontānā kristalizācija. •Nespontānā kristalizācija •Kristālu forma un lietu struktūra •Monokristālu iegūšana •Amorfie metāli •Nanokristāliskie materiāli	2	8	0	0
Ķīmiskā sastāva ietekme uz sakausējumu līdzsvaroto struktūru •Fāzu līdzsvara diagrammas, to iegūšanas metodes. •Fāzu līdzsvara diagrammas divkomponentu sakausējumiem. •Fāzu līdzsvara diagramma Fe-C sakausējumiem. •Leģējošo elementu ietekme uz tērauda līdzsvaroto struktūru. •Trīs un četru komponentu fāzu līdzsvara diagrammas.	4	8	0	0
Materiāli uz dzelzs bāzes •Tēraudu klasifikācija un marķēšana •Nelegētie konstrukciju tēraudi •Nelegētie instrumentu tēraudi •Čuguna (ķeta) klasifikācija, marķēšana, īpašības •Leģētie tēraudi	1	8	0	0
Sakausējumu termiskā apstrāde •Termiskās apstrādes veidi •Tērauda termiskā apstrāde •Iekārtas termiskajai apstrādei	1	8	0	0
Detaļu virsmas nostiprināšana •Ķīmiski termiskā apstrāde •Virsmas rūdīšana •Difūzijas metalizācija	1	8	0	0
Krāsainie metāli un to sakausējumi •Krāsaino metālu, to sakausējumu klasifikācija un marķēšana •Alumīnijs un tā sakausējumi •Varš un tā sakausējumi •Magnija sakausējumi •Titāns un tā sakausējumi	1	6	0	0
Laboratorijas darbi (materiālu mehāniskās un fizikālās īpašības- 5 darbi, ķīmiskās īpašības- 4 darbi, nanostrukturētie pārklājumi- 1 darbs) •Tērauda stiepes raksturlielnes uzņemšana •Betona spiedes raksturlielnes uzņemšana •Tērauda termiskā apstrāde, struktūras un cietības pētīšana •Materiālu fizikālo īpašību izpēte (slīdes berzes koeficienta noteikšana, lineārā termiskā izplešanās koeficienta noteikšana; eļļas viskozitātes koeficienta noteikšana ar Stoksa metodi) •Metālu ķīmiskās īpašības •Oglekļa satura noteikšana sakausējumos •Elektrolīzes procesus ietekmējošie faktori •Metālu korozijas veidi •Nanostrukturētie pārklājumi Pieļaujamās izmaiņas laboratorijas darbu tēmām	20	6	0	0
Kopā:	64	92	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas: 1.Materiālzinību kā inženierzinātnes teorētiskie pamati. 2.Informācijas tehnoloģijas iespējas materiālzinību problēmu risināšanā. 3.Materiālu apstrādes procesi.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens

Prasmes: 1. Izvēlēties iekārtām un mehatronikas sistēmām nepieciešamos materiālus, komponentes un izpildelementus, lai nodrošinātu konstrukcijas drošumu. 2. Izstrādāt pasākumus iekārtu un mehatronisko sistēmu kalpošanas laika pagarināšanai. 3. Veikt materiālu mehānisko, fizikālo un ķīmisko īpašību testēšanu, novērtēt mērījumu kļūdas, apstrādāt mērījumu rezultātus, izmantojot IT.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens
Kompetence: 1. Spēja veikt materiālu īpašību testēšanu un iekārtu darbības aprobāciju. 2. Spēja saprast un prognozēt detaļu bojājuma/ sagraušanas iemeslus un novērst tos. 3. Spēja apzināt iekārtu un mehatronisko sistēmu mehāniskās daļas atteices cēloņus. 4. Spēja pielietot dotajā studiju kursā iegūtās zināšanas un prasmes savā profesionālajā darbībā.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, eksāmens

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Semestra laikā studentiem paredzēti 2 kontroldarbi; kopējais kontroldarbu vērtējums studentam maksimāli ir 2 balles pie galīgās atzīmes	20
Semestra laikā studentam ir jāizstrādā un jāaizstāv 9 laboratorijas darbi; atkarībā no darbu izpildes un aizstāvēšanas savlaicīguma un kvalitātes, vērtējums par to maksimāli ir 2 balles pie galīgās atzīmes;	20
Eksāmenā ir paredzēti 4 jautājumi (3 teorijas, 1 uzdevums); maksimālais vērtējums par to ir 6 balles pie galīgās atzīmes. Galīgā atzīme veidojas saskaitot semestra laikā un eksāmena laikā iegūtās balles (maksimāli var iegūt 10 balles).	60
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	30.0	16.0	18.0		*	