

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

Kods	DA8106
Nosaukums	Materiālzinātne
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors (tenūra)
Mācītspēks	Maksims Jurinovs - Pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 10.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz ievadu materiālzinātnes pamatos, aplūkojot, kā atoma uzbūve, ķīmiskās saites, iekšējā struktūra un defekti ietekmē materiālu īpašības un uzvedību. Studenti apgūs saikni starp materiālu struktūru, īpašībām, pārstrādes metodēm un to veiktspēju. Studiju kurss palīdzēs izprast, kā šie aspekti nosaka materiālu izvēli, izmantošanu ražošanā un ilgtspējīgas attīstības kontekstā. Praktiskajos uzdevumos, izmantojot digitālās tehnoloģijas un mūsdienīgu programmatūru, studenti attīstīs prasmes interpretēt materiālu īpašību datus un pielietot sistematisku pieeju uz pielietojumu balstītu problēmu risināšanā. Kurss ir izstrādāts, lai palīdzētu studentiem izprast, kā materiāla sastāvs un iekšējā uzbūve nosaka tā veiktspēju dažādās materiālu klasēs, tostarp metālos, keramikā, polimēros, kompozītos un modernajos funkcionālajos materiālos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentu teorētisko izpratni par materiālu struktūru, īpašībām, pārstrādi un praktisko pielietojumu. Studiju kursa uzdevumi ir veidot: - spēju sasaistīt teorētiskās zināšanas par materiālu struktūru un dabu ar to novērojamajām īpašībām un uzvedību; - prasmi analizēt un interpretēt, kā strukturālās iezīmes ietekmē materiālu termiskās, mehāniskās, elektriskās, optiskās un ķīmiskās īpašības; - spēju izprast un izvēlēties piemērotas materiālu pārstrādes metodes; - spēju analizēt un interpretēt ar materiāliem saistītus datus, lai pieņemtu pamatotus lēmumus par materiālu izvēli, balstoties uz teorētiskajām zināšanām, veiktspējas prasībām un ilgtspējas apsvērumiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām. Sagatavošanās praktiskiem un laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Praktisko un laboratorijas darbu rezultātu apstrāde, noformēšana. Mājasdarbu izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. William D. Callister Jr. Materials Science and Engineering: An Introduction.; Wiley; 2018. 2. Ashby, Michael F. Cebon, David Shercliff, Hugh Materials: engineering, science, processing and design: Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier: 2019. 3. Willaim Smith, Javed Hashemi Foundations of Materials Science and Engineering. Publisher: McGraw-Hill Education. Year: 2023. 4. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright. The Science and Engineering of Materials. Cengage Learning. 2016. 5. Surender Kumar Sharma Handbook of Materials Characterization: Springer International Publishing: 2018. 6. Chuck Hellier Handbook of Nondestructive Evaluation: McGraw-Hill Professional 2020. 7. R. J. D. Defects in Solids Willey, 2008. Papildu/Additional: 1. William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Guigen Zhang, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Academic Press; 2020. 2. Barsoum, M. W Fundamentals of ceramics: CRC Press; 2020. 3. Michael F. Ashby. Materials Selection in Mechanical Design London: Pergamon, 2017. 4. Ferdinand Beer, E. Russell Johnston, Jr., John DeWolf, David Mazurek Mechanics of Materials, 6th Edition McGraw-Hill; 2011. 5. Susan Trolier-McKinstry, Robert E. Newnham Materials Engineering: Bonding, Structure, and Structure-Property Relationships Cambridge University Press: 2017. 6. William D. Callister, David G. Rethwisch. Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach: Wiley: 2015. 7. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch Principles of Instrumental Analysis Cengage Learning. 2016. 8. Vishu Shah Handbook of plastics testing and failure analysis: Wiley-Interscience: 2007.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nav nepieciešamas.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs

Ievads materiālzinātnē. Nozares pārskats, struktūras-īpašību-pārstrādes-veiktspējas savstarpējā saistība, materiālu klasifikācija.	4	4	0	0
Atoma uzbūve, ķīmiskās un fizikālās saites. Atoma modeļi, elektronu konfigurācijas, periodiskuma tendences un starpatomu saites veidi.	2	2	0	0
Materiālu struktūras. Kristāliskās un amorfās struktūras metālos, keramikā un polimēros.	4	4	0	0
Defekti cietvielās. Punktvēda, līnijveida un virsmas defekti. Dislokācijas un to ietekme uz īpašībām. Mikroskopijas analīzes metodes.	4	4	0	0
Difūzija cietvielās. Atomu difūzijas mehānismi, Fika likumi un difūzijas procesi materiālu ražošanā.	4	4	0	0
Materiālu mehāniskās īpašības. Sprieguma-deformācijas sakarības, elastība, plastiskums, viskoelastība, sagrūšanas mehānismi un izturība.	4	4	0	0
Stiprināšanas un stieģošanas mehānismi metālos. Aukstā apstrāde, graudi, kristalīti, cietie šķīdumi. Fāžu diagrammas un fāžu pārejas.	4	4	0	0
Termiskās īpašības. Siltumietilpība, siltumvadītspēja, lineārā izplešanās un termiskais trieciens.	4	4	0	0
Elektriskās un magnētiskās īpašības. Vadītāji, pusvadītāji, dielektriķi, magnētiskie materiāli.	2	2	0	0
Materiālu optiskās īpašības. Absorbēcija, atstarošana, caurlaidība un citas īpašības.	4	4	0	0
Korozija un degradācija. Materiālu degradācijas veidi un novecošana.	4	4	0	0
Materiālu pārstrāde. Formēšana, liešana, termiskā apstrāde, saķepšana, ekstrūzija un polimēru pārstrāde.	4	4	0	0
Kompozītmateriāli. Kompozītu veidi, matricu un pildvielu mijiedarbība, priekšrocības.	4	4	0	0
Modernie un funkcionālie materiāli. Viedie materiāli, biomateriāli, nanomateriāli.	4	4	0	0
Materiāli un vide. Materiālu izvēles pamati un stratēģija.	4	4	0	0
Laboratorijas darbi. Materiālu pagatavošanas tehnoloģijas.	8	8	0	0
Laboratorijas darbi. Materiālu testēšana, iekārtas un tehnoloģijas	8	8	0	0
Praktiskais darbs Materiālu izvēles kritēriji un metodoloģija.	6	6	0	0
Praktiskais darbs. Materiālu izvēle pēc mehāniskajām īpašībām, termiskajām, elektriskajām, optiskajām, vides ietekmes u.c. īpašībām.	22	22	0	0
Praktiskais darbs. Pētījums: Materiālu izvēle produktam un pielietojumam.	22	22	0	0
Kontroldarbi.	8	8	0	0
Kopā:	130	130	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina materiālzinātnes pamatjēdzienus un atsevišķus vienkāršo materiālu veidus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: klasificē materiālus pēc dabas, struktūras un pielietojuma.
Izprot materiālu struktūras, īpašību un apstrādes savstarpējo saistību.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: analizē materiālu uzvedību, balstoties uz struktūras īpatnībām, izskaidro apstrādes ietekmi uz struktūru un īpašībām, kā arī interpretē galvenās īpašības.
Spēj orientēties Granta EduPack programmatūras vidē, izmantot programmas rīkus, kā arī izskaidrot materiālu īpašību klasifikāciju.	Pārbaudes veidi: praktiskais darbs. Kritēriji: lieto Ansys Granta EduPack programmatūras pamatfunkcijas, materiālu datubāzes struktūru, filtrēšanas un salīdzināšanas rīkus, lai izskaidrotu materiālu īpašību klasifikāciju un pielietotu materiālu atlases principus.
Prot pamatot materiālu izvēli konkrētam pielietojumam, ņemot vērā funkcionālos, tehniskos un vides aspektus.	Pārbaudes veidi: praktiskais darbs, laboratorijas darbs. Kritēriji: identificē pielietojumam atbilstošos materiālu izvēles kritērijus, analizē un salīdzinā materiālu īpašības, strukturē informāciju un sniedz loģiski pamatotu secinājumu, balstītu uz datiem un ilgtspējas prasībām

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	30
Kontroldarbi	20
Praktiskie darbi	30
Laboratorijas darbi	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	10.0	62.0	52.0	16.0		*		*		