

RTU studiju kurss "Materiālu izvēle, novecošana un reciklēšana"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	KPI780
Nosaukums	Materiālu izvēle, novecošana un reciklēšana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Remo Merijs-Meri - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Mārcis Dzenis - Doktors, Vecākais laborants Agnese Ābele - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz pamatzināšanas par materiālu dzīves ciklu, materiālu izvēles pamatprincipiem noteikta izstrādājuma iegūšanai, materiālu novecošanu un reciklēšanu. Studējošais iegūs kompetenci un prasmes veikt tehniski, ekoloģiski un ekonomiski pamatotu materiālu izvēli izmantojot atbilstošas koncepcijas un metodoloģijas, balstītas uz pamatzināšanām par materiāli struktūru un īpašībām to izmaiņu prognozētā ekspluatācijas mūža laikā, kā arī ilgtspējīgiem nolietoto materiālu utilizācijas risinājumiem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: dot studentam izpratni par materiālu dzīves ciklu, novecošanu un ilgtspējīgu nolietoto materiālu apsaimniekošanu. Uzdevumi: sniegt studentam prasmēs un kompetencēs balstītas pamatzināšanas par materiālu izvēles koncepcijām un metodoloģijām, materiālu novecošanas procesiem, to kontroles un mazināšanas risinājumiem, kā arī videi draudzīgiem nolietoto materiālu utilizācijas paņēmieniem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību, tehniskās un zinātniskās literatūras studijas, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām, praktiskā darba izstrādei par kādu no ražotājiem aktuālām tēmām, kā arī praktiskā darba teorētisko un eksperimentālo rezultātu publiskai prezentācijai.
Literatūra	Obligāta/Obligatory: 1.Michael F. Ashby and Kara Johnson, Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design, Elsevier Science & Technology, 2014, 403 p. 2.Ali Jahan and Kevin L. Edwards Multi-Criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design, Elsevier Science & Technology, 2013, 125 p. 3.George Wypych, Handbook of Material Weathering, ChemTec Publishing, 2018, 983 p. 4.Volkan Cicek, Corrosion Engineering, John Wiley & Sons, Incorporated, 2014, 456 p. 5.Jonathan W-C Wong, Rao Y. Surampalli, Tian C. Zhang, Rajeshwar D. Tyagi, and Ammaiyappan Selvam, Sustainable Solid Waste Management, American Society of Civil Engineers, 2016, 747 p. Papildu/Additional: 6.James C. Gerdeen PE and Ronald A. L. Rorrer PE, Engineering Design with Polymers and Composites, Taylor & Francis Group, 2011, 408 p. 7.Eric R. Larson, Thermoplastic Material Selection: A Practical Guide, Elsevier Science & Technology Books, 2015, 365 p. 8.Michel Biron, Thermosets and Composites: Material Selection, Applications, Manufacturing and Cost Analysis, Elsevier Science & Technology Books 9.Michel Biron, Material Selection for Thermoplastic Parts: Practical and Advanced Information, Elsevier Science & Technology Books, 2015, 712 p. 10.K. G. Swift and J. D. Booker, Manufacturing Process Selection Handbook: From design to manufacture, Elsevier Science & Technology, 2013, 457 p. 11.Christopher White, Kenneth M. White, and James Pickett Service Life Prediction of Polymers and Plastics Exposed to Outdoor Weathering, Elsevier Science & Technology Books, 2017, 344 p. 12.Volkan Cicek, Bayan Al-Numan, and Bayan Al-Numan, Corrosion Chemistry, 2011, 192 p. 13.Sati Manrich and Amélia S. F. Santos, Plastic Recycling, Nova Science Publishers, Incorporated, 2008, 109 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas par materiāliem, to pārstrādes tehnoloģijām.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Materiālu dizains. Materiālu dizaina elementi. Materiālu evolūcija.	2	2	0	0
Materiālu izvēle. QFD (Quality function deployment) HoQ (House of quality)) stratēģijas. Kritiskās domāšanas koncepcija.	2	2	0	0
Kreatīvā un sistēmiskā izvēles metodoloģija. Materiālu īpašību diagrammas. Materiālu indeksi. Materiālu ilgtspējas kritēriji.	2	2	0	0
Daudzu faktoru analīze MCDM (Multiple-criteria decision-making). Kritēriju analīze un īpatsvara analīze.	2	2	0	0
Uz zināšanām balstīta metodoloģija KBS (Knowledge based systems).	2	2	0	0
Lēmumu pieņemšana materiāla izvēlei. Materiāla izvēles matricas un diagrammas.	2	2	0	0

Materiālu un tehnoloģijas izvēle. Materiālu funkcijas, forma un procesi. Piemēru analīze (case studies).	2	2	0	0
Materiālu industriālais dizains.	2	2	0	0
Materiālu un produktu sertificēšana. Zaļie materiāli jeb eko-materiāli. Kontroldarbs.	2	2	0	0
Praktiskais darbs par materiālu izvēli izvēlēta izstrādājuma iegūšanai. Praktiskā darba prezentācija.	4	4	0	0
Materiālu vecošana. Vecošanas procesu klasifikācija. Materiālu vecošanas cēloņi un izpausmes veidi.	2	2	0	0
Metālu gāzes korozija. Vecošanas iekšējie un ārējie faktori. Metālu izmaiņas korodējot.	2	2	0	0
Elektroķīmiskās korozijas iekšējie un ārējie faktori.	2	2	0	0
Korozīvi-mehāniskā metālu destrūkcija. Vietumējā korozija, tās galvenie veidi.	2	2	0	0
Metālu korozija dabīgos apstākļos - atmosfērā, augsnē, ūdenī. Korozijas izpausmes veidi.	2	2	0	0
Metālu un sakausējumu vecošana dabīgos apstākļos. Paraugu noņemšana un analīze.	2	2	0	0
Koksnes un kokmateriālu vecošana. Vecošanas iekšējie un ārējie faktori. Vecošanas izpausmes veidi. Kontroldarbs.	2	2	0	0
Kokmateriālu un konstrukciju destrūkcija dabīgos apstākļos. Paraugu noņemšana un analīze.	2	2	0	0
Papīra vecošana. Vecošanas iekšējie un ārējie faktori. Vecošanas izpausmes veidi.	2	2	0	0
Dabas materiālu - ādas un celulozes šķiedru vecošana. Vecošanas cēloņi, izpausmes veidi.	2	2	0	0
Polimēru vecošana. Vecošanas cēloņi, izpausmes veidi.	2	2	0	0
Polimēru pārklājumu vecošana. Vecošanas cēloņi, izmaiņas vecošanas laikā.	2	2	0	0
Polimēru un polimērpārklājumu destrūkcija dabīgos apstākļos. Paraugu noņemšana un analīze. Kontroldarbs.	2	2	0	0
Betona un dzelzsbetona korozija. Vecošanas cēloņi, izmaiņas vecošanas laikā.	2	2	0	0
Asfaltbetona vecošana. Vecošanas cēloņi, izmaiņas vecošanas laikā.	2	2	0	0
Sadzīves un inženierkeramikas vecošana. Vecošanas cēloņi, izmaiņas vecošanas laikā.	2	2	0	0
Stikla un dabīgo akmensmateriālu vecošana. Vecošanas cēloņi, izmaiņas vecošanas laikā.	2	2	0	0
Dabīgo akmensmateriālu destrūkcija atmosfērā. Paraugu savākšana un analīze.	2	2	0	0
Dabas un sintētisko polimēru paātrinātās vecošanas metodes, iekārtas un ilgizturības prognozēšana. Kontroldarbs.	2	2	0	0
Praktiskais darbs. Materiālu novecošanas pakāpes analīze.	4	4	0	0
Praktiskais darbs. Materiālu aizsardzība pret novecošanu.	4	4	0	0
Materiālu reciklēšana. Materiālu dzīves cikls. Dzīves cikla analīze.	4	2	0	0
Ekoloģija: Vispārīgie principi. Aktuālās nacionāla un globāla mēroga vides problēmas. Vides politika un mēdzments. Cirkulārās ekonomikas nostādnes.	4	2	0	0
Dabas resursi. Ķīmisko elementu aprites cikli un tos ietekmējušie faktori. Vielu dabiskā un antropogēnā aprites plūsmas.	2	2	0	0
Nolietoto materiālu veidi. Municipālo nolietotu materiālu raksturojums un apsaimniekošana.	2	2	0	0
Bīstamo un specifiskas nozīmes atkritumu raksturojums un apsaimniekošana.	2	2	0	0
Nolietotu materiālu deponēšana atkritumu izgāztuvēs. Nolietotu materiālu energoizlietošanas tehnoloģijas.	2	2	0	0
Metālu reciklēšana.	3	3	0	0
Stikla reciklēšana.	3	3	0	0
Termoplastu reciklēšana.	4	2	0	0
Reaktoplastu un kompozītu reciklēšana.	2	2	0	0
Nolietotā iepakojuma apsaimniekošana/reciklēšana.	4	3	0	0
Elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu reciklēšana un automobiļu reciklēšana.	4	3	0	0
Praktiskais darbs. Materiālu reciklēšanas procesi.	4	4	0	0
Konsultācijas.	8	4	0	0
Eksāmens.	4	16	0	0
Kopā:	120	120	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot materiālu izvēles pamatprincipus, prot praktiski pielietot materiālu izvēles koncepcijas un metodoloģijas, lai kompetenti veiktu pamatotu materiālu izvēli.	Metodes: eksāmeni, kontroldarbi, praktiskais darbs. Kritēriji: pārzina un prot praktiski izmantot materiālu izvēles koncepcijas un metodoloģijas, kā arī argumentēti pamatot savu izvēli vispārējai un profesionālai auditorijai.
Izprot materiālu novecošanas procesu fizikālo un ķīmisko dabu, prot izmantot materiālu struktūras analīzes metodes lai kompetenti spriestu par materiālu novecošanas pakāpi.	Metodes: eksāmeni, kontroldarbi, praktiskais darbs Kritēriji: pārzina un prot praktiski izmantot materiālu novecošanas pakāpi raksturošanas metodes, kā arī argumentēti pamatot savu izvēli vispārējai un profesionālai auditorijai.

Pārzina materiālu novecošanas procesus samazināšanas metodes un prot tos praktiski izmantot un kompetenti interpretēt iegūtos analīzes rezultātus.	Metodes: eksāmeni, kontroldarbi, praktiskais darbs Kritēriji: pārzina un spēj rekomendēt risinājumus materiālu novecošanas procesu samazināšanai, kā arī argumentēti pamatot savu izvēli vispārējai un profesionālai auditorijai.
Pārzina nolietoto materiālu un izstrādājumu utilizācijas metodes, likumdošanas aspektus un nacionālās un starptautiskās likumdošanas pamatnostādnes un ir kompetents ieteikt nolietoto materiālu apsaimniekošanas risinājumus.	Metodes: eksāmeni, kontroldarbi, praktiskais darbs. Kritēriji: pārzina un spēj rekomendēt risinājumus nolietoto materiālu utilizācijai, kā arī argumentēti pamatot savu izvēli vispārējai un profesionālai auditorijai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmeni	50
Kontroldarbi	10
Praktiskais darbs par materiālu izvēli	10
Praktiskais darbs par materiālu novecošanas pakāpes analīzi	10
Praktiskais darbs par materiālu aizsardzību pret novecošanu	10
Praktiskais darbs par materiālu reciklēšanas procesiem	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	2.5	0.5	0.0		*			*	
2.	4.5	2.5	0.5	0.0		*			*	