

RTU studiju kurss "Polimēru materiālu novecošana"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA0325
Nosaukums	Polimēru materiālu novecošana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Remo Merijs-Meri - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Mārcis Dzenis - Doktors, Vecākais laborants Agnese Ābele - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss dod padziļinātu izpratni par polimērmateriālu novecošanas procesiem. Studējošais iegūs zināšanas un praktiskas iemaņas novērtēt dažādu polimēru novecošanu pēc struktūras rādītāju izmaiņām un ārējām pazīmēm, gūs priekšstatu par novecošanas procesu ierobežošanu. Studiju process vērsts uz studenta kompetences paaugstināšanu polimēru materiālu novecošanas jomā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: radīt padziļinātu izpratni par polimēru materiālu, polimērkompozītu, polimērpārklājumu un izstrādājumu novecošanu dabīgos un mākslīgi veidotos apstākļos, nodrošināt spēju izprast novecošanas procesa cēloņus un mehānismu. Uzdevumi: nostiprināt studenta teorētiskās zināšanas un prasmes polimēru materiālu novecošanas procesu raksturošanā un novērtēšanā, vairojot kompetenci par polimērmateriālu novecošanu un tās novēršanu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību, tehniskās un zinātniskās literatūras studijas, gatavošanās diskusijām un individuālā projekta izstrādei. Individuālā projekta izstrāde par kāda konkrēta polimēru materiālu novecošanu un iespējamo aizsardzību. Individuālā projekta teorētisko un praktisko rezultātu apstrāde un sagatavošanās publiskai prezentācijai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Handbook of Environmental Degradation of Materials, Ed. Myer Kutz, Elsevier Science & Technology Books, 2012, 933 p. Papildus/Additional: D. Wright, Failure of Plastics and Rubber Products, Rapra Technology Limited, 2006, 400 p. E. Rudnik, Compostable Polymer Materials, Elsevier, 2019, 410 p. Weathering of Plastics, Ed. George Wypych, SPE, Plastics Design Library, 1999, 320 p. R.P. Brown, T. Butler, Natural Ageing of Rubber, Rapra Technology Limited, 2000, 170 p. R.P. Brown, T. Butler, S.W. Hawley, Ageing of Rubber. Accelerated Heat Ageing. Test Results, Rapra Technology Limited, 2001, 208 p. Ageing and Stabilization of Paper. – Edited by M. Strlič and J. Kolar, Ljubljana, National and University Library, 2005. –211 p. M. Kite, R. Thomson. Conservation of Leather and Related Materials. – Elsevier Ltd, 2006. –340 p. K. Pielichowski, J. Njuguna, Thermal Degradation of Polymeric Materials, Rapra Technology Limited, 2005, 306 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas par polimēru materiāliem, kompozītmateriāliem, to pārstrādes tehnoloģijām.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lielmolekulāru materiālu novecošana kā ķīmisku reakciju un fizikālu procesu rezultāts.	2	3	0	0
Polimēru un to kompozītu novecošanas ķīmiskie un fizikālie cēloņi. Iekšējās struktūras un ārējo izmaiņu izpausmes veidi.	4	6	0	0
Termoplastu, elastomēru un reaktoplastu novecošanas īpatnības un atšķirības.	4	6	0	0
Polimērmateriālu termiskā un termooksidatīvā novecošana. Destrukcijas norises mehānismi.	4	6	0	0
Polimēru fotoķīmiskā un fotoooksidatīvā novecošana. Destrukcijas norises mehānismi.	4	6	0	0
Polimērmateriālu hidrolītiskā un bioloģiskā destrukcija. Destrukcijas mehānismi.	4	6	0	0
Polimērmateriālu destrukcija dabīgos apstākļos, tostarp, atmosfērā, gruntī (augsnē), jūras ūdenī.	4	6	0	0
Polimērmateriālu novecošanas ierobežošanas veidi un mehānismi, novecošanas kontroles metodes.	4	6	0	0
Polimērmateriālu un kompozītu paātrinātās novecošanas metodes, iekārtas un ilgizturības prognozēšana.	4	6	0	0
Polimērmateriālu pārklājumu destrukcija, to nosakošie cēloņi.	2	3	0	0
Celulozes, hemiceluložu un lignīna destrukcija to saturošo materiālu izgatavošanas procesos. Destrukcijas mehānismi.	4	6	0	0
Koksnes konstrukciju un papīra novecošana. Koka ēku un papīra izstrādājumu destrukcijas novērtēšana. Koka kompozītmateriālu novecošanas īpatnības.	2	3	0	0

Bitumena (tostarp polimērmodificētā bitumena) kā saistvielas destrukcija asfaltbetona izgatavošanas un ekspluatācijas laikā. Destrukcijas mehānismi. Novecošanas procesa novērtēšana.	4	6	0	0
Ādas komponenti – kolagēns, elastīns un retikulīns; to izmaiņas ādas apstrādes un izmantošanas laikā. Destrukcijas cēloņi. Ādas apstrādes metodes ietekme uz novecošanu.	2	3	0	0
Individuālais darbs par konkrētu polimērmateriālu destrukciju. Individuālā darba publiska aizstāvēšana.	16	24	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot polimērmateriālu novecošanas procesus, pārzina novecošanu raksturojošos polimērmateriālu, polimērkompozītu un pārklājumu īpašību rādītājus.	Pārbaudes forma: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: students spēj teorētiski raksturot polimērmateriālu novecošanas procesus, pamatojoties uz struktūras un ķīmisko īpašību izmaiņām, orientējas novecošanas procesa kontroles metodēs.
Prot izmantot novecošanas procesa simulēšanas metodes, tehnoloģiskos risinājumus novecošanas procesu samazināšanai.	Pārbaudes forma: individuālais darbs. Kritēriji: students pārzina un prot izmantot atbilstošas dabiskās un/vai paātrinātas novecināšanas metodes,
Prot izmantot tehnoloģiskos risinājumus novecošanas procesu samazināšanai.	Pārbaudes forma: individuālais darbs. Kritēriji: students pārzina un prot izmantot tehnoloģiskos risinājumus materiālu novecošanas procesu samazināšanai.
Ir kompetents novecojušo materiālu tehniskajā ekspertīzē, spēj ieteikt tehniskus risinājumus novecošanas procesa samazināšanai.	Pārbaudes forma: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: students spēj pamatoti rekomendēt metodes un novecošanas procesa parametrus paātrinātai polimērmateriālu novecināšanai, spēj izvērtēt izvēlēto tehnisko līdzekļu efektivitāti novecošanas procesa samazināšanai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Individuālais izpētes darbs par konkrētu polimērmateriālu novecošanu	40
Individuālā izpētes darba prezentācija	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	48.0	16.0	0.0		*	