

## RTU studiju kurss "Polimēru materiālu novecošana un reciklēšanas tehnoloģijas"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DA0276
Nosaukums	Polimēru materiālu novecošana un reciklēšanas tehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Remo Merijs-Meri - Doktors, Profesors
Mācībspēks	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 rada padziļinātu izpratni par polimērmateriālu novecošanas procesiem un nolietoto materiālu utilizācijas un otrreizējās izmantošanas aspektiem. Studējošais iegūs zināšanas par dažādu polimēru novecošanas pazīmēm, novecošanas procesu ierobežošanu, kā arī nolietoto polimērmateriālu utilizāciju un otrreizējās izmantošanas iespējām. Studiju process vērsts uz studenta patstāvīgā darba veicināšanu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis: dot studentam padziļinātu izpratni par materiālu dzīves ciklu un nolietoto materiālu apsaimniekošanu. Studiju kursa uzdevumi: nostiprināt studenta zināšanas par polimērmateriālu novecošanas procesiem, nolietoto polimēru materiālu utilizāciju un otrreizēju izmantošanu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību, tehniskās un zinātniskās literatūras studijas, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām, individuālā projekta izstrāde. Individuālā projekta izstrāde par kādu no ražotājiem aktuālām tēmām polimēru materiālu novecošanas un/vai otrreizējās pārstrādes jomā. Individuālā projekta teorētisko un praktisko rezultātu publiska prezentācija.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Handbook of Environmental Degradation of Materials, Ed. Myer Kutz, Elsevier Science & Technology Books, 2012, 933 pp. 2. Recycling of Polymers : Methods, Characterization and Applications, Raju Francis, John Wiley & Sons, Incorporated, 2016, 285 pp. Papildu/Additional: 1. D. Wright, Failure of Plastics and Rubber Products, Rapra Technology Limited, 2006, 400 p. 2. E. Rudnik, Compostable Polymer Materials, Elsevier, 2019, 410 p. 3. Weathering of Plastics, Ed. George Wypych, SPE, Plastics Design Library, 1999, 320 p. 4. R.P. Brown, T. Butler, Natural Ageing of Rubber, Rapra Technology Limited, 2000, 170 p. 5. R.P. Brown, T. Butler, S.W. Hawley, Ageing of Rubber. Accelerated Heat Ageing. Test Results, Rapra Technology Limited, 2001, 208 p. 6. P.W. Dufton, End-of-Life Tyres – Exploiting their Value, Rapra Technology Limited, 2001, 200 p. 7. V. Goodship, Introduction to Plastics Recycling, Rapra Technology Limited, 2007, 174 p. 8. K. Pielichowski, J. Njuguna, Thermal Degradation of Polymeric Materials, Rapra Technology Limited, 2005, 306 p. 9. M. N. Belgacem, A. Gandini, Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources, Elsevier, 228, 552 p. 10. M. Vircavs, Vide, ietekme un novērtējums. Rīga: Turība, 2005, 248 lpp. 11. Atkritumu saimniecības pamati. Rīga: LASA, 1998, 159 lpp. 12. Plastic Recycling, Ed. Sati Manrich and Amélia S. F. Santos, Nova Science Publishers, Incorporated, 2008, 109 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas par polimēru materiāliem, kompozītmateriāliem, to pārstrādes tehnoloģijām.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Polimērmateriālu dzīves cikls.	2	3	0	0
Polimērmateriālu un kompozītu (tostarp pārklājumu) ķīmisko un fizikālo vecošanas cēloņu un izpausmes veidu izvērtējums.	4	6	0	0
Polimērmateriālu un kompozītu (tostarp pārklājumu) destrukcijas analīze dabīgos apstākļos, tostarp, atmosfērā, gruntī (augsnē), jūras ūdenī.	4	6	0	0
Polimērmateriālu un kompozītu (tostarp pārklājumu) novecošanas ierobežošanas (aizkavēšanas) metodes un kontrole.	2	3	0	0
Polimērmateriālu un kompozītu (tostarp pārklājumu) paātrinātās vecošanas metodes, iekārtas un ilgizturības prognozēšana.	4	6	0	0
Individuālais darbs par polimērmateriālu vecošanu.	12	18	0	0
Nolietoto polimērmateriālu spektrs un raksturojums.	4	6	0	0
Nolietotu polimērmateriālu materiālu deponēšana un kompostēšana.	4	6	0	0
Nolietoto polimērmateriālu energoutilizācija.	4	6	0	0

Nolietoto polimērmateriālu bioloģiska sadalīšana.	4	6	0	0
Termoplastisko materiālu reciklēšana.	4	6	0	0
Termoreaktīvo materiālu reciklēšana.	4	6	0	0
Individuālais darbs par polimērmateriālu utilizāciju.	12	18	0	0
Kopā:	64	96	0	0

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot polimērmateriālu novecošanas procesu, pārzina novecošanu raksturojošos polimērmateriālu īpašību rādītājus, pārzina nolietoto polimērmateriālu utilizācijas veidu dažādību atkarībā no polimēra fizikālās un ķīmiskās dabas.	Metodes: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: spēj teorētiski raksturot polimērmateriālu novecošanās procesu. Pārzina termoplastisku un termoreaktīvu polimēru utilizācijas veidus.
Prot izmantot novecošanas procesa simulēšanas metodes, tehnoloģiskos risinājumus novecošanas procesa samazināšanai, kā arī tehnoloģiskos paņēmienus nolietoto polimēru materiālu utilizācijai.	Metodes: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: prot pielietot galvenās novecošanas procesa simulēšanas metodes, kā arī spēj rekomendēt utilizācijas metodes nolietoto termoplastisku un termoreaktīvu polimēru pārstrādei. Spēj demonstrēt teorētisko zināšanu realizāciju praktiska uzdevuma izpildē.
Spēj veikt nolietoto materiālu tehnisko ekspertīzi.	Metodes: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: pārzina nolietoto polimērmateriālu struktūras un īpašību atšķirības salīdzinājumā ar pirmreizējām izejvielām iegūtiem polimēriem. Spēj demonstrēt teorētisko zināšanu realizāciju praktiska uzdevuma izpildē.
Spēj patstāvīgi ieteikt tehniskus risinājumus novecošanas procesa samazināšanai un spēj izmantot tehnoloģiskos paņēmienus noteiktu polimēru veidu utilizācijai.	Metodes: eksāmens, individuālais darbs. Kritēriji: pārzina novecošanas procesu samazināšanas paņēmienus un nolietoto polimērmateriālu utilizācijas metodes, pamatot tehnoloģisko risinājumu izvēli nolietoto polimērmateriālu īpašību uzlabošanā.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Individuālais darbs par polimērmateriālu novecošanu	25
Individuālais darbs par polimērmateriālu utilizāciju	25
Kopā:	100

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	32.0	0.0		*	