

## RTU studiju kurss "Polimēru materiālu pārstrāde"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

|   |  |
|---|--|
| Kods  | ĶPI423   |
| Nosaukums   | Polimēru materiālu pārstrāde   |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles   |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Jānis Kajaks - Doktors, Asociētais profesors   |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 2 daļas, 7.5 kredītpunkti  |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV   |
| Anotācija   | Galvenie polimērmateriālu pārstrādes veidi: spiedliešana, ekstrūzija, presēšana u.c. Termoplastisko un termoreaktīvo plastmasu pārstrādes īpatnības. Pārstrādes procesu tehnoloģisko parametru ietekme uz materiāla struktūru, īpašībām un gatavo izstrādājumu kvalitāti.  |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Padziļināti pārzināt plašo plastmasu pārstrādes metožu klāstu, prast izdarīt galvenos tehnoloģiskos aprēķinus, izvēlēties atbilstošo metodi, atbilstošos materiālus konkrētu izstrādājumu izgatavošanai. Novērtēt dažādu pārstrādes metožu ekoloģiskumu un attīstības perspektīvas.  |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Teorētiski un praktiski apgūt galvenās pārstrādes metodes. Iemācīties aprēķināt daudzveidīgos tehnoloģiskos parametrus un saprast kā izvēlēties atbilstošās pārstrādes metodes konkrētu izstrādājumu ražošanai. Prast veikt izstrādāto laboratorijas darbu aprēķinus un izskaidrot iegūtos rezultātus, izdarīt secinājumus.  |
| Literatūra  | 1. Kajaks, J., Tupureina, V. Metodiskie norādījumi kursa projektēšanai. Iekārtas un plastmasu pārstrādes rupnicu projektēšanas pamati. 1.daļa. Rīga: RTU, 1990. 48 lap. un 2.daļa. Aprēķinu piemēri. Rīga: RTU, 1990. 78 lap.<br>2. Kajaks, J. Plastmasu pārstrādes iekārtas un projektēšanas pamati: lekciju konspekts. 2 daļas. Rīga: RTU, 1993. 1.daļa. 168 lap. un 2.daļa. 66 lap.<br>3. Бернхард Э. Переработка термопластических материалов. Москва: Госхим-издат, 1962. 747с.<br>4. Plašs (ap 10-15 grāmatu no katras pa 1-3 eks.) klāsts KTF bibliotēkā Āzenes 14/24 (kr. val.)<br>5. Nicholas P. and et.al. Handbook of Applied Polymer Processing technology. Marcel Dekker, 1996.<br>6. Advances in Polymer Processing from macro- to nano -scales. Ed. by S. Thomas and W. Yang. 2009. 752 p.<br>7. Extrusion: The Definitive Processing Guide and Handbook. Harol F. Giles, J. John Wagner and Eldrige M. Mount. 3rd Plastic Design Library, 2005.<br>8. Polymer Processing Principles and Design. Donald G. Barid and Dimitrus J. Collias. Wiley and Interscience, 1998. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | ĶPI422 Polimēru materiālu tehnoloģija  |

## Studiju kursa saturs

| Saturs  | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
|   | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Polimēru pārstrādes metožu klasifikācija, to saikne ar pārstrādājamo materiālu un izstrādājumu. | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Galvenās polimēru grupas un to pārstrādes īpatnības. Reciklētu materiālu pārstrāde.             | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Polimēru reoloģiskās īpašības. Pārstrādes tehnoloģisko parametru ietekme uz tām.                | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Polimēru kompozīciju sajaukšana. Jaukšanas kritēriji un to saikne ar sajaukšanas veidiem.       | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Kalandrēšanas procesi un to izmantošana dažādās tehnoloģijās.                                   | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Presēšana: veidi, parametri un izmantošana. Tehnoloģiskie aprēķini. Kvalitātes kontrole.        | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Presmateriālu sagatavošana: tabletēšana, iepriekšējā uzsilde un izstrādājumu kvalitāte.         | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Dažādu materiālu presēšanas īpatnības un iegūtais profils. Reaktoplastu spiedliešana.           | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Termoplastu spiedliešana (SP): veidi, stādijas un tehnoloģiskie parametri.                      | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| SP koordinātes: spiediens-temperatūra, spiediens- masa, laiks, īpatnējais tilpums u.c.          | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Polimēra stāvokļa v-ms, konstantes un galvenās sakarības. Sarukums (SA) un tā aprēķins.         | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| SA un kvalitātes kopsakarības. Orientācija un iekšējie spriegumi. Makromolekulu modeļi.         | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Formējamība un tās kritēriji. Dažādu parametru novērtēšana. Materiāla dozēšanas principi.       | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| SP izstrādājumu brāķis; rašanās iemesli un novēršanas veidi.                                    | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Progresīvas SP tehnoloģijas un to attīstības tendences.   | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Ekstrūzija: raksturojums, parametri un iegūstamie profili. Galvenie aprēķini.                   | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Šneka izklājums: galvenās plūsmas un to raksturojums.   | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Summārā plūsma, formas koeficienti un to novērtēšana un ietekme uz ražību.                      | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Ekstrūzijas procesa siltuma režīmi. Šneka ražības aprēķins izotermiskajā procesā.               | 2   | 0              | 0                                  | 0              |
| Šneka raksturliķnes koordinātes ražība-pretpiediens. Tecēšana formējošā elementā.               | 2   | 0              | 0                                  | 0              |

|  |           |          |          |          |
|--|-----------|----------|----------|----------|
| Ekstrūdera summārā ražība. Siltuma režīmu aprēķins.                                | 2         | 0        | 0        | 0        |
| Ekstrūdera patērētā jauda. Adiabātiskais un autotermiskais ekstrūzijas režīms.     | 2         | 0        | 0        | 0        |
| Dažādu profilu iegūšana, brāķis un to novēršana. Izpūšanas metodes.                | 2         | 0        | 0        | 0        |
| Polimēru metināšana, līmēšana, metalizācija, krāsošana un mehāniskā apstrāde.      | 2         | 0        | 0        | 0        |
| Kompozīciju iegūšanas tehnoloģijas apguve  | 4         | 0        | 0        | 0        |
| Kompozīciju reoloģisko īpašību izpēte (konstants bīdes spriegums un bīdes ātrums ) | 8         | 0        | 0        | 0        |
| Spiedliešanas tehnoloģija: orientācija un sarukums                                 | 4         | 0        | 0        | 0        |
| Ekstrūzijas procesa apguve, tehnoloģisko parametru un ražības kopsakarības.        | 4         | 0        | 0        | 0        |
| Vakuumformēšanas procesa tehnoloģija, parametri un produkta kvalitātes sakarības.  | 4         | 0        | 0        | 0        |
| Presēšanas procesa izpēte, tehnoloģija un tās ietekme uz produkta īpašībām.        | 4         | 0        | 0        | 0        |
| Individuālo uzdevumu un aprēķinu darba aizstāvēšana                                | 4         | 0        | 0        | 0        |
| <b>Kopā:</b>   | <b>80</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti  | Rezultātu vērtēšanas metodes  |
|---|---|
| Padziļināti izprast polimēru pārstrādes pamatveidus: presēšana, spiedliešana, ekstrūzija. Izzināt šo metožu teorētiskos pamatus un apgūt galveno tehnoloģisko parametru aprēķinus. Pārzināt polimēru pārstrādes metožu klāstu un to izmantošanu konkrētiem mērķiem. | Eksāmens. Kritēriji: pietiekoša kompetence polimēru pārstrādes metodēs un to izmantošanā. Spēj veikt konkrētus skaitliskus aprēķinus. |

**Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 4.5 | 3.0      | 0.0      | 0.0     |              | *      |       |
| 2.   | 3.0 | 0.0      | 0.0      | 2.0     |              | *      |       |