



## RTU studiju kurss "Masas pārnese procesi un iekārtas"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

### Vispārējā informācija

Kods	ĶVT743
Nosaukums	Masas pārnese procesi un iekārtas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Agnese Stunda-Zujeva - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek aplūkoti masas pārnese procesi: ietvaice, pārtvaice (destilācija un rektifikācija), adsorbācija, absorbcija, jonapmaiņa, žāvēšana, kristalizācija un ekstrakcija; kā arī masas pārnese iekārtas, to uzbūve, salīdzināti darbības principi un dažādas aprēķinu metodikas. Studentam tiek veidota izpratne, kā šos procesus kontrolēt, paaugstināt attiecīgo ražošanas posmu efektivitāti un izvēlēties optimālas ražošanas iekārtas. Tiek analizēti daudzveidīgi piemēri no ķīmiskās ražošanas un vides piesārņojuma ierobežošanas jomām. Liels uzsvars tiek likts uz zināšanu nostiprināšanu praktiski darbojoties ar iekārtām laboratorijas darbos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt izpratni par masas pārnese procesiem un iekārtām. Studiju kursa uzdevums ir attīstīt studentos tehnoloģisko domāšanu balstoties uz masas pārnese procesu analīzi katrā tehnoloģiskajā procesā atsevišķi un visai sistēmai kopumā; attīstīt kritisko domāšanu un prasmi patstāvīgi risināt problēmas; sagatavot studējošos turpmākam pētniecības darbam zinātnē un industrijā. Laboratorijas darbos tiek attīstīta spēja plānot savu darbu un prognozēt tā iznākumu, kritiski izvērtēt notiekošā procesa gaitu un iegūtos rezultātus, salīdzinot tos ar literatūru.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ietver darbu ar literatūru, eksperimentu plānošanu, darbu laboratorijā un laboratorijas darbu datu analīzi, praktisko mājas darba uzdevumu risināšanu.

## Literatūra

- McCabe, Warren L.. Unit operations of chemical engineering / Warren McCabe, Julian C. Smith, Peter Harriott. Boston [etc.] : McGraw-Hill, ©2005., xxv, 1140 lpp. : il.
- Coulson, J. M.. Coulson & Richardson's chemical engineering / J.M. Coulson and J.F. Richardson ; with J.R. Backhurst and J.H. Harker. Oxford ; Boston : Butterworth-Heinemann, 2011., sēj. <1- > : il.
- Coulson and Richardson's chemical engineering / J.M. Coulson, J.F. Richardson. Amsterdam : Butterworth Heinemann, 2003., sēj. <-2> : il.
- Coulson & Richardson's chemical engineering / Coulson & Richardson, R.K. Sinnott. Amsterdam [etc.] : Elsevier ; Butterworth Heinemann, 2004., sēj. <-6> : il.
- Russell, T. W. F.,. Mass and heat transfer : analysis of mass contactors and heat exchangers /T.W. Fraser Russell, Anne Skaja Robinson, Norman J. Wagner. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 2010., xxvi, 375 lpp. : il. ; 26 cm.
- Perry's chemical engineers' handbook / prepared by a staff of specialists under the editorial direction of editor-in-chief Don W. Green, late editor Robert H. Perry. New York [etc.] : McGraw-Hill, c2008., 1 sēj. : il.
- Principles of heat and mass transfer / Frank P. Incropera ... [et al.]. Hoboken : J. Wiley, c2013., xxiii, 1048 lpp. : il.
- Theodore, Louis. Mass transfer operations for the practicing engineer / Louis Theodore, Francesco Ricci. Hoboken, N.J. : Wiley, c2010., xvi, 630 lpp. : il. ; 25 cm.
- Theodore, Louis. Mass transfer operations for the practicing engineer [elektroniskais resurss] /Louis Theodore, Francesco Ricci. Hoboken, N.J. : Wiley, c2010., xvi, 630 lpp. : il. ; 25 cm.
- Handbook of industrial drying / edited by Arun S. Mujumdar. Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, ©2015., xxx, 1318 lpp. : il. ; 29 cm.
- Crystallization : basic concepts and industrial applications /edited by Wolfgang Beckmann., xiv, 346 lpp. : ilustrācijas ; 25 cm.
- Crystallization [elektroniskais resurss] :basic concepts and industrial applications /edited by Wolfgang Beckmann. Weinheim, Germany : Wiley-VCH, ©2013., xiv, 346 lpp. : il.
- Aresta, Michele.. Biorefinery : [elektronisks resurss] :from biomass to chemicals and fuels /Michele Aresta, Angela Dibenedetto, Franck Dumeignil. Berlin ;

	Boston : Walter de Gruyter : 2012., 463 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, Fizika (mehānikas nodaļas), Ķīmijas tehnoloģijas procesi un aparāti vai Fluidu mehānika, Siltumprocesu un tiem pielīdzināmi studiju kursi. Pamatizpratne par masas pārnesei procesiem.

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievadlekcija. Fāžu līdzsvars. Masneses procesu līdzība ar siltuma un hidrodinamiskajiem procesiem. Masas pārejas procesu virzītājspēks.	2	3	0	0
Masas pārnese iekārtu vispārīgā klasifikācija (periodiskas un nepārtauktas darbības iekārtas, līdzplūsmas un pretplūsmas priekšrocības, fāžu robežvirsmas palielināšanas paņēmieni u.tml.).	4	6	0	0
Ietvaicētāji. Kristalizatori.	2	3	0	0
Žāvētavas.	2	3	0	0
Pārtvaices (destilācijas un rektifikācijas), adsorbcijas, absorbcijas, desorbcijas, jonapmaiņas kolonnas.	4	6	0	0
Ekstrakcijas iekārtas.	2	3	0	0
1. laboratorijas darbs: Žāvēšana vai adsorbcija.	8	12	0	0
2. laboratorijas darbs: Ekstrakcija (cieta viela-šķidrums vai šķidrums-šķidrums).	8	12	0	0
3. laboratorijas darbs: Kristalizācija vai absorbcija vai destilācija.	8	12	0	0
1.Praktiskā nodarbība: Ietvaicētāji. Kristalizatori.	4	6	0	0
2.Praktiskā nodarbība: Žāvētavas.	4	6	0	0
3.Praktiskā nodarbība: Pārtvaices (destilācijas un rektifikācijas) iekārtas.	4	6	0	0
4.Praktiskā nodarbība: Adsorbcijas, absorbcijas, desorbcijas, jonapmaiņas kolonnas.	4	6	0	0
5.Praktiskā nodarbība: Ekstrakcijas iekārtas.	4	6	0	0
6.Praktiskā nodarbība: Viena izvēlēta masas pārnesei procesa nodrošināšanai nepieciešamas iekārtas tipa izvēle un komerciāli pieejamo iekārtu salīdzinājums.	4	6	0	0
Kopā:	64	96	0	0

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj analizēt masas pārnesei procesus, to ietekmējošos parametrus.	Praktiskās nodarbības (prasme izstrādāt risinājumu, diskutēt un aizstāvēt savu viedokli, pamatot to ar literatūru un aprēķiniem.), kontroldarbs, eksāmens.
Spēj salīdzināt un izvēlēties konkrētas masas pārnesei iekārtas izvēlētajam lietošanas mērķim, raksturot iekārtu tipu priekšrocības un trūkumus.	Praktiskās nodarbības (prasme izstrādāt risinājumu, diskutēt un aizstāvēt savu viedokli, pamatot to ar literatūru un aprēķiniem.), kontroldarbs, eksāmens.
Spēj noteikt optimālos procesa parametrus un aprēķināt iekārtu parametrus.	Praktiskās nodarbības (prasme izstrādāt risinājumu, diskutēt un aizstāvēt savu viedokli, pamatot to ar literatūru un aprēķiniem.), kontroldarbs, eksāmens.
Spēj pielietot iegūtās zināšanas praksē, pieņemt lēmumus, plānot savu darbu un prognozēt tā iznākumu, kritiski izvērtēt notiekošā procesa gaitu un iegūtos rezultātus, salīdzināt tos ar literatūru. Demonstrē kritisko domāšanu un prasmi patstāvīgi risināt problēmas	Praktiskās nodarbības un laboratorijas darbi (literatūras datu vākšana atbilstoši izvirzītajai problemātikai, eksperimentālā plāna sagatavošana atbilstoši darba uzdevumam, iekārtu un mērierīču izvēle, eksperimenta patstāvīga veikšana un rezultātu analīze, salīdzinot ar literatūras datiem)

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	30
Laboratorijas darbi	30
Kontroldarbi	15
Eksāmens	25
Kopā:	100

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	1.0	1.5	1.5		*			*	