

## RTU studiju kurss "Pārejas metālu organiskā ķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	ĶOS728
Nosaukums	Pārejas metālu organiskā ķīmija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Liene Grigorjeva - Doktors, Docents
Mācībspēks	Māra Jure - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ietvaros studējošais tiek iepazīstināts ar pārejas metālu kompleksu uzbūvi, ligandu tipiem un to saistīšanās veidiem ar pārejas metālu. Studiju kursā tiek aplūkoti pamatreakciju tipi un mehānismi, kā arī apskatīta pārejas metālu izmantošana organiskajā sintēzē. Pārejas metālu kompleksu pielietojuma pārskatā izmantotas, galvenokārt, jaunākās zinātniskās publikācijas un apskatraksti.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studējošos ar metālorganiskās ķīmijas pamatiem, liekot uzvaru uz pārejas metāliem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) Sniegt pamatzināšanas un izpratni par metālorganisko saišu veidošanas pamatprincipiem, pārejas metālu kompleksu uzbūvi, fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. 2) Radīt priekšstatu par ligandu tipiem, to reakcijām ar pārejas metāliem un atbilstošajiem mehānismiem. 3) Sniegt izpratni un attīstīt prasmi pielietot organometāliskās ķīmijas pamatus dažādos homogēnās un heterogēnās katalīzes procesos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras un jaunākās zinātniskās literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās diskusijām, individuālo projektu izstrāde un individuālās prezentācijas sagatavošana. Mājas darbu izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Organotransition metal chemistry: from bonding to catalysis /J.F.Hartwig. Sausalito, Calif.: University Science Books, 2010, 1127 p. The organometallic chemistry of the transition metals / R.H.Crabtree. Hoboken (N.J.): Wiley-Interscience, 2005, 546 p. Organometallics / C.Elschenbroich; Weinheim: Wiley-VCH, 2006, 804 p.  Papildu/Additional: Publikācijas žurnālos. Publications in journals.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas organiskajā un neorganiskajā ķīmijā, vispusīga organisko reakciju mehānismu izpratne.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Tēma 1. (Pārejas metālu organiskās ķīmijas pamati) Pārejas metālu īpašību salīdzinošs pārskats (orbitāles, kristālu lauka un ligandu lauka modeļi).	2	1	0	0
Tēma 1. Ligandu koordinācijas veidi, 18 e- likums, kompleksu ģeometrija.	2	1	0	0
Tēma 1. Ligandu pārskats (fosfīnu ligandu īpašības, NHC, trans-efekts, back-bonding).	2	1	0	0
Tēma 1. Seminārs 1.	2	4	0	0
Tēma 1. Kontroldarbs 1.	2	8	0	0
Tēma 2. (Pārejas metālu organiskās ķīmijas mehānismi) Ligandu apmaiņas reakcijas.	1	1	0	0
Tēma 2. Oksidējošā pievienošanās/reducējošā eliminēšanās.	2	1	0	0
Tēma 2. Migrējošā iespīšanās/beta-eliminēšanās.	2	1	0	0
Tēma 2. Seminārs 2.	2	4	0	0
Tēma 2. Kontroldarbs 2.	2	8	0	0
Tēma 3. (Alkēnu un alkīnu reakcijas) Homogēnā hidrogenēšana, hidroformilēšana, hidrosililēšana.	2	1	0	0
Tēma 3. Karbometalēšana (Mizoroki-Heck reakcija).	2	1	0	0
Tēma 3. Metālu-alkēnu kompleksu reakcijas ar nukleofiliem un elektrofilēm (Wacker-Tsuji reakcija, hidroaminēšana, oksidatīvā aminēšana, Kuļinkoviča reakcija).	2	1	0	0
Tēma 3. Allil kompleksu ķīmija.	2	1	0	0
Tēma 3. Metālu-alkīnu kompleksu ķīmija (Au-alkīnu kompleksu reakcijas, Co-alkīnu kompleksi, Pauson-Khand reakcija, alkīnu ciklooligomerizācija).	3	1	0	0
Tēma 3. Alkēnu oksidēšana (Os-katalizētā dihidrosilēšana, Sharpless un Jacobsen epoksidēšana).	2	1	0	0
Tēma 3. Seminārs 3.	4	10	0	0

Tēma 3. Kontroldarbs 3.	2	10	0	0
Tēma 4. (C-C šķērssametināšanas reakcijas un C-H aktivēšana) Šķērssametināšanas reakcijas-1 (Kumada-Corriu, Negishi).	2	1	0	0
Tēma 4. Šķērssametināšanas reakcijas-2 (Suzuki-Miyaura).	2	1	0	0
Tēma 4. Šķērssametināšanas reakcijas-3 (Stille, Sonogashira, Hiyama).	2	1	0	0
Tēma 4. C-H aktivēšana (Shilov mehānisms, Directed C-H activation, Fagnou mehānisms, Fujiwara-Moritani reakcija, Irīdija katalizētā C-H borilēšana).	4	1	0	0
Tēma 4. Seminārs 4.	4	8	0	0
Tēma 4. Kontroldarbs 4.	2	10	0	0
Tēma 5. (Metālu alkilidēnu ķīmija) Metālu karbēni (Fisher un Schrock karbēni, Tebbe un Petasis reaģenti, karbēnu reakcijas, Dötz reakcija, ciklopropanēšana).	2	1	0	0
Tēma 5. Metālu-karbēnu un metālu imīdu kompleksi, alkānu C-H aktivācija.	1	1	0	0
Tēma 5. Ru-alkilidēnu kompleksi, alkēnu metatēze (cikla saslēgšanas metatēze, cikla atvēršanas-polimerizēšanas metatēze, alkēnu-alkīnu metatēze).	2	2	0	0
Tēma 5. Seminārs 5 (individuālā projekta prezentācija).	4	4	0	0
Tēma 5. Kontroldarbs 5.	1	10	0	0
Kopā:	64	96	0	0

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Uzrāda zināšanas un izpratni par pārejas metālu organiskās ķīmijas jēdzieniem, kompleksu veidošanās likumsakarībām, ligandu tipiem, to saistīšanās veidiem.	Pārbaudes veidi: mājasdarbs, praktiskie darbi, 1.kontroldarbs. Kritēriji: students izprot organisko savienojumu pārejas metālu kompleksu veidošanās likumsakarības, spēj definēt un identificēt ligandu tipus
Pārzina pārejas metālu organiskās ķīmijas reakciju pamattipus, to mehānismus.	Pārbaudes veidi: mājasdarbs, praktiskie darbi, 2.kontroldarbs. Kritēriji: students orientējas pārejas metālu organisko savienojumu reakciju pamattipos un spēj izskaidrot šo reakciju mehānismus.
Izprot un spēj izanalizēt piemērus pārejas metālu katalizētām reakcijām, izprot galvenos faktorus, kas ietekmē konkrēto reakciju.	Pārbaudes veidi: mājas darbi, praktiskie darbi, individuālais projekts un tā prezentācija, 3.-5.kontroldarbi. Eksāmens. Kritēriji: students izprot pārejas metālu organisko savienojumu reaģētspēju, reakciju mehānismus un dažādu faktoru ietekmi uz tiem, spēj tos pielietot konkrētu produktu sintēzē.
Spēj analizēt jaunāko literatūru attiecīgajā jomā.	Pārbaudes veidi: mājasdarbi, praktiskie darbi, individuālais projekts un tā prezentācija, 3.-5.kontroldarbi. Eksāmens. Kritēriji: students spēj izprast un izskaidrot publikācijās aprakstīto reakciju mehānismus.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi un kontroldarbi	55
Mājasdarbi	10
Individuālais projekts un tā prezentācija	20
Eksāmens	15
Kopā:	100

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	3.0	1.0	0.0		*	