

## RTU studiju kurss "Ūdens ķīmija un analīzes metodes"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	ĶVT729
Nosaukums	Ūdens ķīmija un analīzes metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Daina Kalniņa - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss padziļināti iepazīstina ar ķīmiskajiem, bioķīmiskajiem un toksikoloģiskajiem procesiem, kuri notiek piesārņotos ūdeņos. Studiju kurss iepazīstina ar galvenajām ūdens piesārņotāju grupām un aizsardzības iespējām pret piesārņojumu: ar hidrosfēras nozīmīgākajiem organiskajiem piesārņotājiem (to skaitā naftas produktiem), neorganiskajiem un toksiskajiem piesārņotājiem. Studiju kursa ietvaros studenti tiek iepazīstināti ar piesārņotu ūdeņu analīžu metodēm, metožu validēšanas principiem, nenoteiktību aprēķiniem, piesārņojuma izteikšanas veidiem, laboratorijas tehniku un darba principiem laboratorijā, kas akreditēta atbilstoši LVS ISO 17025 prasībām. Studenti iepazīstas ar ūdens piesārņojuma raksturošanas svarīgākajiem integrālajiem lielumiem: ķīmisko skābekļa patēriņu, bioķīmisko skābekļa patēriņu, naftas produktiem, suspendētajām vielām un biogēnajām vielām. Studiju kursa ietvaros tiek apskatītas un izvērtētas dažādas kvalitātes ūdeņu atgūšanas un atkārtotas izmantošanas iespējas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķi ir: 1. Sniegt izpratni par ūdens piesārņojuma ķīmiskajiem, mikrobioloģiskajiem un toksiskajiem procesiem, to skaitā, sniegt zināšanas un izpratni par piesārņota ūdens analīzi, piesārņojuma izteikšanas veidiem un laboratorijas tehniku. 2. Attīstīt rezultātu izvērtēšanas prasmes, to interpretāciju un izmantošanu, saskaņā ar LV likumdošanu un aprēķināt dabas resursu nodokli, izmantojot laboratorijā iegūtos datus. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Sniegt zināšanas un kompetenci par ūdens piesārņojuma ķīmiskajiem, bioķīmiskajiem procesiem un to novērtējumu. 2. Attīstīt kompetenci piesārņojuma izvērtēšanā, iepazīstināt ar darba principiem un klienta tiesībām laboratorijā, kura akreditēta atbilstoši LVS ISO 17025 prasībām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Patstāvīgas mācību literatūras studijas par piesārņotāja uzvedību apkārtējā vidē, balstoties uz tā raksturošanai pieejamo jaunāko informāciju par savienojuma ķīmiskajām un toksikoloģiskajām īpašībām. 2. Kurša darba izstrāde un individuālās prezentācijas izstrāde. Patstāvīgā darba prezentācija. 3. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot dažādas piesārņojuma noteikšanas metodes un ISO standartus ūdens piesārņojuma noteikšanas jomā. 4. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Teorētiskā pamatojuma izstrādāšana. 5. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde, iegūto rezultātu analīze un interpretācija.
Literatūra	Obligātā 1. Lichtfouse, E., Schwarzbaker, J., Robert, D. Environmental Chemistry and Pollutants in Ecosystems. Springer, 2005, 780 pages 2. Wright, D.A., Welbourn, D. Environmental toxicology. Cambridge Univ. Press, 2002, 630 pages. 3. Kalniņa, D. Nafta un vides problēmas. Rīga: RTU, 2006, 157 pages. [Latvian] 4. L. Kļaviņa, M. Kļaviņš. Indes ap mums: toksikoloģijas un ekotoksikoloģijas pamati. Rīga: LU, 2021, 306 pages. [Latvian]  eBooks 1. Abel, P.D. Water Pollution Biology. London: CRC Press 2013. 2. Buchram, K.M., Hauptngge, N. Water disinfection. Nova Science Publishers, Inc., 2010.  Papildus eBooks: 1. Wang, Y.G. Water quality : Indicators, Human Impact and Environmental Health. Nova Science Publishers, Inc., 2013. 2. Haffhold, S.E. Encyclopedia of water Pollution (2 Volume Set). New York: Nova, 2011. 3. Worch, E. Hydrochemistry: Basic Concepts and Exercises, De Greyter Graduate, Berlin, 2015. <a href="http://www.sciencedirect.com">http:// www.sciencedirect.com</a>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vispārīgā ķīmija bakalaura līmenī.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievadlekcija. Dažādas kvalitātes ūdens nepieciešamība tehnoloģiskajos procesos.	2	3	0	0
Ūdens pašattīršanās spējas. Bioloģiskie un toksiskie procesi ūdenī.	4	6	0	0
Toksiskās vielas ūdenī.	4	6	0	0
Nozīmīgākie neorganiskie piesārņotāji	4	6	0	0

Nozīmīgākie organiskie piesārņotāji, to skaitā naftas produkti	4	6	0	0
Biogēnie elementi.	2	3	0	0
Integrālie piesārņojuma lielumi.	2	3	0	0
Mikrobioloģiskais piesārņojums.	4	6	0	0
Ūdens dezinfekcija. Dezinfekcijas blakus produkti.	2	3	0	0
Mācību ekskursija uz akreditētu vides laboratoriju.	4	6	0	0
Laboratorijas darbs. 1. Metodes validēšanas pamatelementu noteikšana.	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. 2. Biogēnie elementi. To noteikšana.	4	6	0	0
Laboratorijas darbs. 3. Integrālie piesārņojuma lielumi. To noteikšana.	4	6	0	0
Praktiskais darbs Nr. 1. Toksisko vielu galvenie raksturojošie lielumi. Apraksts. Prezentācija.	4	6	0	0
Praktiskais darbs Nr. 2. Ķīmisko savienojumu atgūšanas iespējas. Apraksts. Prezentācija.	4	6	0	0
Praktiskais darbs Nr. 3. Metodes validēšanas izstrāde. Metodes prezentēšana.	8	12	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina ūdens piesārņojuma veidus un ūdens analīžu iedalījumu, spēj izvēlēties ūdens piesārņojuma noteikšanas metodi, atbilstoši pielietojumam.	Pārbaudes veids: laboratorijas darbs. Kritērijs: spēj veikt vides analīzes un nepieciešamības gadījumā tās validēt.
Spēj orientēties ūdens analīžu kvalitātes prasībām, prot noteikt galvenos validēšanas parametrus un analīžu piemērotību ūdens piesārņojuma raksturošanai, spēj izmantot kvalitātes sistēmas pamatelementus laboratorijā.	Pārbaudes veids: laboratorijas darbs. Kritērijs: spēj veikt analīzes atbilstoši kvalitātes prasībām. Spēj izmantot "X" un "R" kartes. Nepieciešamības gadījumā aprēķināt nenoteiktības.
Spēj izvērtēt ķīmisko savienojumu atgūšanas iespējamību no ūdens, spēj ģenerēt prasītā savienojuma atguves shēmu, ieteikt alternatīvas, izvērtēt trūkumus un priekšrocības ķīmisko savienojumu atgūšanas procesā.	Pārbaudes veids: praktisko darbu ieskaite. Kritērijs: zina par iespējām atgūt ķīmiskos piesārņotājus no ūdens vides un to izmantot kā resursu.
Spēj aprēķināt dabas resursu nodokli ražošanā izmantotajam ūdenim, izmantojot laboratorijā iegūtos analīžu datus un/ vai rezultātus.	Pārbaudes veids: praktisko darbu ieskaite. Kritērijs: spēj aprēķināt dabas resursu nodokli.
Spēj atpazīt, raksturot un izvērtēt toksisko vielu uzvedību ūdenī.	Pārbaudes veids: praktisko darbu ieskaite, eksāmens. Kritērijs: spēj raksturot piesārņotāju un izvērtēt tā uzvedību apkārtējā vidē.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	30
Praktiskie darbi	30
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	2.0	1.0	1.0		*			*	