

RTU studiju kurss "Sistēmbioloģija"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA8116
Nosaukums	Sistēmbioloģija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Linda Mežule - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par mehānistiskās matemātiskās modelēšanas pielietojumiem biotehnoloģijā un medicīnā. Studējošais iegūst zināšanas par modeļu uzbūves, simulēšanas un analīzes procesiem. Tiek demonstrētas modeļu pārbaudes un simulāciju rezultātu kritiskas izvērtēšanas metodes ar sistēmu bilances, masas un enerģijas nezūdamības un citām metodēm sistēmbioloģijas kontekstā. Studējošais iegūst praktiskas zināšanas par modeļu uzbūves un analīzes metodēm praktiski darbojoties ar modelēšanas programmproduktiem. Studiju kursa saturs aptver noteiktas matemātiskās modelēšanas teorijas un matemātisko modeļu pielietojuma kontekstā radot iespējas mācībās apgūto pielietot praksē.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentu zināšanas par mehānistiskās matemātiskās modelēšanas pielietojumiem sistēmbioloģijas koncepta ietvaros biotehnoloģijā un medicīnā. Studiju kursa uzdevumi: - radīt izpratni par dažādu matemātisko modeļu tipu pielietojamību, priekšrocībām un trūkumiem šūnu procesos biotehnoloģijā un medicīnā; - attīstīt prasmes izvērtēt modeļa piemērotību problēmas risināšanā, analizēt un kritiski interpretēt iegūtos rezultātus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem, diskusijām un eksāmenam, grupu projektu izstrāde un prezentāciju sagatavošana. Sagatavošanās praktiskajiem darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Praktisko darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Mājasdarba izpilde. Praktisko darbu rezultātus studentiem jāprezentē uzstājoties ar detalizētu ziņojumu.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Fell, David. Understanding the control of metabolism Portland press, London.1997. pp.301. Klipp, E., Liebermeister, W., Wierling C., Kowald A.. Systems Biology: A Textbook 2nd Edition Willey-Blackwell, pp504 Palsson, Bernhard O.. Systems Biology: Constraint-based Reconstruction and Analysis Cambridge University Press pp531 Papildu. / Additional: Marcus F.B. . Bioinformatics and Systems Biology Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 2008, pp287
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas matemātikā, šūnu bioloģijā un darbā ar datoru.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Šūnu bioloģijas pamati, biomolekulas, to mijiedarbības.	2	2	0	0
Mehānistiskās matemātiskās modelēšanas koncepcija sistēmbioloģijā, tās priekšrocības un trūkumi.	2	2	0	0
Eksperimentālie dati. Genoma mēroga (omikas) dati. Iespējas un ierobežojumi.	2	2	0	0
Resursu bilances analīzes koncepts.	2	2	0	0
Matemātisko modeļu un to pielietojumu piemēri.	6	2	0	0
Deterministisko modeļu tipi (parasto diferenciālvienādojumu sistēmas, stehiometriskie modeļi, loģiskie modeļi) un to pielietojuma priekšnosacījumi.	2	2	0	0
Metabolisma dinamikas apraksts ar kinētikas vienādojumiem.	2	2	0	0
Mihaelis-Menten vienādojuma izvedums.	2	2	0	0
Šūnu metabolisma modelēšana ar diferenciālvienādojumu sistēmām; COPASI simulācijas vide.	3	2	0	0
Diferenciālvienādojumus balstīta modeļa izveide COPASI.	3	4	0	0
Parametru novērtēšanas eksperiments ar COPASI.	5	4	0	0
Praktiskais darbs ar modeli COPASI vidē.	7	6	0	0
Stacionārais stāvoklis metabolismā.	3	2	0	0
Stehiometriskās modelēšanas priekšrocības un ierobežojumi metabolisma analīzē	5	7	0	0
Stehiometriskā modeļa struktūra - reakcijas, metabolīti, gēnu/reakciju attiecības, nodalījumi, transporta reakcijas.	5	3	0	0
CNAPy programmatūra ierobežojumos balstīto stehiometrisko modeļu analīzei	7	7	0	0
Stehiometrisko modeļu piemēri CNAPy vidē	5	7	0	0

Elementārās plūsmas stehiometriskajos modeļos	5	5	0	0
Plūsmu bilances analīze CNAPy vidē.	5	7	0	0
Praktiskais darbs CNAPy vidē.	7	12	0	0
Kopā:	80	82	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot izvēlēties piemērotu matemātiskās modelēšanas metodi atkarībā no interesējošā procesa specifikas un pieejamajiem datiem.	Pārbaudes veidi: praktiskais darbs. Kritēriji: students spēj pamatot matemātiskās modelēšanas metodes izvēli, kā arī alternatīvo metožu trūkumus.
Prot kritiski izvērtēt modeļu iespējas un ierobežojumus atkarībā no modelēšanas metodes.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: students spēj izvērtēt modeļa simulāciju rezultātu izcelsmi un pieņēmumus, uz kuriem modelēšanas metode ir balstīta. Students spēj izvērtēt pieņēmumu ietekmi uz rezultātu ticamību.
Prot izvērtēt iegūtos matemātiskās modelēšanas rezultātus.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, grupas darba prezentācija, eksāmens. Kritēriji: students orientējas modelēšanas risinājumu telpā un orientējas rezultātu ticamības pārbaudes metodēs dažādām modelēšanas pieejām.
Spēj patstāvīgi izveidot matemātisko modeli un interpretēt simulāciju rezultātus.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi. Kritēriji: students spēj demonstrēt paša izveidotu matemātisko modeli kādā no modelēšanas formālismiem, prezentēt simulāciju rezultātus un to ticamības pārbaudes rezultātus.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	0
Grupas darba prezentācija	30
Praktiskie darbi	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	66.0	14.0	0.0		*	