

Izglītības iestāde
Programmas veids
Programmas nosaukums
Iegūstama kvalifikācija
Iepriekšējā izglītība
Īstenošanas ilgums
Ieguves forma

Rīgas Tehniskās universitātes aģentūra "RTU Olaines Tehnoloģiju koledža"
Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība
Biotehnoloģija
Biotehnoloģisko procesu speciālists, 5. profesionālās kvalifikācijas līmenis
vispārējā vidējā vai profesionālā vidējā izglītība
2.5 gadi
klātiene

Apstiprināts

Rīgas Tehniskās universitātes aģentūras
"Rīgas Tehniskās universitātes Olaines Tehnoloģiju
koledža"

Direktore _____ I. Granta

2024. gada _____

STUDIJU KURSA APRAKSTS

Kurss	Biotehnoloģisko eksperimentu plānošana <i>Planning of Biotechnological Experiments</i>
Kreditpunkti	3KP
Stundu skaits	78
Teorija	42
Semināri un praktiskie darbi	11
Laboratorijas darbi	10
Patstāvīgie darbi	36
Kurss studiju plānā	2.kursā 4. semestrī
Pārbaudījums kursa noslēgumā	Ieskaite
Priekšzināšanas	Mikrobioloģija Bioloģija Matemātika Procesi un aparāti Bioķīmija Ķīmija Rūpnieciskā biotehnoloģija

Kursa autori

Tatjana Reznika, docente, inženierzinātņu maģistrs ķīmijā
Jeļena Pissarjonoka, lektore

Kursa anotācija

Šī kursa mērķis ir nodrošināt studentus ar teorētiskām un praktiskām zināšanām eksperimentu plānošanā biotehnoloģijā. Studiju kurss sniedz teorētiskās zināšanas par biotehnoloģisko procesu eksperimentu plānošanu, to norisi un optimizēšanu. Kurss ir izstrādāts, lai studenti apgūtu efektīvas eksperimentālās stratēģijas, statistiskās metodes un datu analīzes paņēmienus, kas nepieciešami augstas kvalitātes biotehnoloģisko pētījumu veikšanai.

Praktiskajās nodarbībās studenti pēc izveidotā eksperimenta plāna īsteno biotehnoloģisko procesu.

Studiju rezultāti

Prasmes

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- veiks biotehnoloģiskā procesa riska novērtējumu.
- izvērtēs pielietojamās eksperimentālās metodes konkrētajam uzdevumam.
- formulēs biotehnoloģiskā procesa eksperimenta mērķus un uzdevumus.
- izvērtēs pieejamās informācijas resursus par analogiem biotehnoloģiskā procesa eksperimentiem.
- aprakstīs sagaidāmos biotehnoloģiskā procesa eksperimenta rezultātus.
- pamatos iespējamo eksperimenta rezultātu derīgumu biotehnoloģiskajam procesam.
- identificēs biotehnoloģiskā procesa eksperimentā kontrolējamos un vadāmos parametrus.
- izvēlēsies kontrolējamo un vadāmo parametru mērīšanas un vadības metodes, procesā izmantojamās iekārtas un metodes.
- sastādīs biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plānu.
- organizēt iekārtu sagatavošanu biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšanai, energonesēju pieejamību un pieslēgšanu biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšanai.
- nodrošinās biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšanai nepieciešamos izejmateriālus.
- sagatavos fiksējošo dokumentāciju biotehnoloģiskā procesa eksperimenta izpildei.
- veiks biotehnoloģiskā procesa eksperimentu saskaņā ar eksperimenta uzdevumu un plānu.
- analizēs biotehnoloģiskā procesa eksperimenta rezultātus.
- pamatos nepieciešamību veikt izmaiņas biotehnoloģiskajā ražošanas procesā saskaņā ar eksperimenta rezultātiem.

Zināšanas

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- zinās biotehnoloģiskā procesa riska novērtēšanas metodes.
- pratīs pielietot nozarē pielietojamās eksperimentālās metodes.
- zinās un lietos biotehnoloģiskā procesa eksperimentā nepieciešamos energonesējus un to parametrus.
- zinās biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšanai nepieciešamos izejmateriālus un to specifikācijas, dokumentāciju un tās aizpildīšanas kārtību.
- pratīs pielietot informāciju par biotehnoloģiskā procesa eksperimentu rezultātiem analogiskos gadījumos.
- zinās biotehnoloģiskā procesa eksperimentā izmantojamās iekārtas un metodes, plānošanas metodes un organizēšanas pamatprincipus.

Kompetence

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- formulēs biotehnoloģiskā procesa eksperimenta mērķus un uzdevumus.
- pamatos biotehnoloģiskā procesa eksperimenta nepieciešamību.
- sagatavos biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plānu.
- nodrošinās resursus biotehnoloģiskā procesa eksperimenta realizēšanai.
- īsteno biotehnoloģiskā procesa eksperimentu.
- novērtēs biotehnoloģiskā procesa eksperimenta rezultātus.
- izstrādās priekšlikumus biotehnoloģiskā procesa ieviešanai ražošanā.

Prasības kredītpunktu iegūšanai

Lekciju apmeklējums, 2 starppārbaudījumi (30 %), praktiskā darba izpilde (30%). Patstāvīga darba izstrāde un aizstāvēšana (40%) patstāvīgo darbu ietvaros.

Kursa plāns

Nr.p.k.	Tēmas	Paredzētais apjoms stundās
1.	Eksperimentu plānošanas pamati biotehnoloģijā	15
2.	Datu analīze un matemātiskā statistika	23
3.	Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plānošana	22
4.	Biotehnoloģiskā procesa eksperimentu un pētījumu datu apkopojums un analīze	18
KOPĀ		78

Kursa saturs:

Nr.p.k.	Tēmas	Apakštēmas	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskie un laboratorijas darbi	Patstāvīgie darbi
Eksperimentu plānošanas pamati biotehnoloģijā			4	4	7
1.	Pētniecības jēdziens, mērķu un metodes formulēšana	1.1. Eksperimenta (pētījuma) mērķu un uzdevumu noteikšanas nosacījumi.	1	-	2
		1.2. Eksperimentu izmantošana biotehnoloģiskajos procesos.	1	2	2
		1.3. Plāna un/vai protokola izmantošana eksperimentos un pētījumos.	1	-	2
		1.4. Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta nepieciešamība, tā pamatojums	1	2	1
Datu analīze un matemātiskā statistika			7	6	10
2.	Datu analīzes metodes eksperimentu nodrošināšanai	2.1. Statistikas pamatprincipi. Datu veidi.	2	1	2
		2.2. Datu grafiskā analīze. Ticamības intervāli.	2	2	3
		2.3. Statistisko testu rezultātu noformēšana un grafiskais attēlojums.	2	1	2
		2.4. Biotehnoloģisko eksperimentu kontroles un mainīgie faktori	1	2	3
Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plānošana un veikšana			6	7	9
3.	Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plānošanas metodes un organizēšanas pamatprincipi.	3.1. Biotehnoloģiskā procesa eksperimentā kontrolējamie un vadāmie parametri, to identificēšanas metodes. Izmantojamās iekārtas.	1	1	2
		3.2. Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta plāns, to izveides pamatprincipi.	2	2	3
		3.3. Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšanai nepieciešamo izejmateriālu, energonesēju, iekārtu un fiksējošās dokumentācijas	1	1	2

		sagatavošana eksperimenta izpildei.			
		3.4. Biotehnoloģiskā procesa eksperimentu veikšanas nosacījumi, ņemot vērā eksperimenta uzdevumu un plānu.	2	3	2
Biotehnoloģiskā procesa eksperimentu un pētījumu datu apkopojums un analīze			4	4	10
4.	Eksperimentu datu izvērtējums un analīze	4.1. Biotehnoloģiskā procesa eksperimentu un pētījumu datu analīzes metodes.	2	2	4
		4.2. Biotehnoloģiskā procesa datu sākotnējā ieguve, grupēšana un vizualizācija.	1	1	4
		4.3. Biotehnoloģiskā procesa eksperimentu rezultātu un secinājumu dokumentēšana.	1	1	2
Kopā:			21	21	36

Praktisko/laboratorijas darbu tēmas:

1. Biotehnoloģisko eksperimentu kontroles un mainīgie faktori “Temperatūras un pH lieluma ietekme uz mikroorganismu augšanas procesa apstākļiem”.
2. Eksperimentu plānošanas pamati biotehnoloģijā “Eksperimentālā dizaina izstrāde mikroorganismu augšanas pētījumam”
3. Eksperimentālo datu statistiskā analīze “Statistiskā analīze, izmantojot eksperimentālos datus par mikroorganismu augšanu” (veic datu analīzi, izmantojot statistisko programmatūru (piemēram, R vai Excel), aprēķina vidējo vērtību, standartnovirzi un korelāciju).
4. Eksperimentālie protokoli un ziņošana “Eksperimentālā protokola izstrāde un dokumentācija”.

Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums

Studējošo patstāvīgais darbs tiek organizēts individuāli. Studējošiem kursa ievadlekcijā izklāsta patstāvīgo darbu norisi un uzdevumus. Studentam tiek izklāstīts, kāds ir patstāvīgo darbu izpildes termiņš. Studējošie patstāvīgi gatavojas starppārbaudījumiem.

Nr.p.k.	Nosaukums	Organizēšana
1. patstāvīgais darbs	Literatūras izpēte par eksperimentālo dizainu biotehnoloģijā	Studenti veic literatūras izpēti par dažādiem eksperimentālajiem dizainiem, kas tiek izmantoti biotehnoloģijā (analīzē un apraksta vismaz divus dažādus eksperimentālos dizainus).
2.patstāvīgais darbs	Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta mērķis un uzdevumi	Studējošie izvēlas konkrētu biotehnoloģisko procesu un, apkopojot informāciju, izvirza eksperimenta mērķi un uzdevumus (optimizējot pašu procesu).
3.patstāvīgais darbs	Biotehnoloģiskā procesa eksperimenta veikšana pēc plāna	Studējošie pēc mērķa un uzdevumu izvirzīšanas, izstrādā eksperimenta plānu, sagatavo visu nepieciešamo atbilstoši plānam un veic eksperimentu.
4.patstāvīgais darbs	Datu analīze un matemātiskā statistika un biotehnoloģiskā procesa eksperimentu	Studējošie apstrādā eksperimenta datus, izvērtē rezultātus un formulē secinājumus,

	un pētījumu datu apkopojums un analīze	priekšlikumus.
--	--	----------------

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Studiju kursa ieskaite vērtējums veidojas no starppārbaudījumu un patstāvīga darba vērtējuma. Students sekmīgu vērtējumu par starppārbaudījumu var iegūt, ja vismaz 60 % jautājumu atbildēti pareizi. Visi darbi tiek vērtēti 10 ballu sistēmā. Laboratorijas darbi tiek vērtēti pēc vērtēšanas kritērijiem un aizstāvēti.

Literatūra (obligātā)

1. Bisswanger H. Enzyme Kinetics: Principles and Methods. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH, 2002. – 268 p.
2. Berenjian A. Essentials in Fermentation Technology. Switzerland: Springer Nature AG, 2019. – 319 p.
3. Harisha.S. Biotechnology Procedures and Experiments Handbook. New Delhi, India: Laxmi Publication, 2006. – 701 p.
4. Glazer A.N., Nikaido H. Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology. – Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2007. – 577 lpp. (PDF formātā koledžas bibliotēkā)
5. Ratledge C., Kristiansen B. Basic biotechnology. – UK: Cambridge University Press, 2006. – 666 lpp.
6. J.Auziņš. Eksperimentu plānošana un analīze. Rīga: RTU izdevniecība, 2007. – 252 lpp.

Papildus literatūra

1. H N Thatoi, Supriya Dash & Swagat Kumar Das. Practical Biotechnology: Principles and Protocols. New Dehli: IK International Publishing House, 2020. – 536 p
2. Daniel, W.W. Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. Hoboken, NJ: Wiley, 2019.- 692 p
3. John M. Centanni un Michael J. Roy. Biotechnology Operations: Principles and Practices. CRC Press, 2016. – 496 p.

Interneta adreses:

1. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 31.07.]. Pieejams: https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/145_stat_-_textbook.pdf
2. Laboratory manual of Biotechnology 2017 [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 25.08.]. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/359002162_Laboratory_manual_of_Biotechnology_2017
3. Praktiskā biometrija [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 25.08.]. Pieejams: http://delferts.git+hub.io/gramatas/praktiska_biometrija/index.html
4. Grafiskā sistēma [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 25.08.]. Pieejams: http://delferts.github.io/gramatas/ggplot2_gramata/index.html
5. Online resursi: **PubMed**, **ScienceDirect** un **ResearchGate**