

Izglītības iestāde	Rīgas Tehniskās universitātes aģentūra "Rīgas Tehniskās universitātes Olaines Tehnoloģiju koledža"
Programmas veids	Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība
Programmas nosaukums	Biotehnoloģija
Iegūstamā kvalifikācija	Biotehnoloģisko procesu speciālists, 5. profesionālās kvalifikācijas līmenis
Iepriekšējā izglītība	vispārējā vidējā vai profesionālā vidējā izglītība
Īstenošanas ilgums	2.5 gadi
Ieguves forma	klātie

Apstiprināts

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

Direktore _____ I. Granta
2024. gada _____

STUDIJU KURSA APRAKSTS

Kurss	Bioķīmija <i>Biochemistry</i>
Kredītpunkti	4KP
Stundu skaits	104
Teorija	38
Semināri un praktiskie darbi	4
Laboratorijas darbi	14
Patstāvīgie darbi	48
Kurss studiju plānā	1.kursā 2. semestrī
Pārbaudījums kursa noslēgumā	Ieskaite
Priekšzināšanas	Ķīmija Bioloģija

Kursa autors

Viktors Vibornis, maģistra grāds bioloģijā
Jeļena Pīsarjonoka, lektore

Kursa anotācija

Bioķīmijas studiju kursu sastāda lekcijas, kas ietver galvenos statistiskās bioķīmijas teorijas jautājumus: proteīni, lipīdi, cukuri, nukleīnskābes un šo savienojumu funkcijas. Kurss ietver arī enzīmoloģijas pamatus un dinamisko bioķīmiju, kopējos metabolisma ceļus un cukuru, lipīdu un aminoskābju metabolismu organismos un metabolisma regulācijas galvenos principus. Laboratorijas darbu stundas paredzētas proteīnu un enzīmu, lipīdu un ogļhidrātu īpašību apguvei, kā arī šo vielu metabolisma aspektu nostiprināšanai.

Studiju rezultāti

Prasmes

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- prātīs veikt izdalīto un attīrīto bioproduktu kvantitatīvās un kvalitatīvās bioķīmiskās testēšanas metodes;
- spēš organizēt paraugu ņemšanu un sagatavošanu kvalitātes rādītāju novērtēšanai (bioķīmisko testu veikšanai);
- spēš ņemt paraugus (t.sk. vidējo paraugu) un sagatavot tos bioķīmiskai vērtēšanai.

Zināšanas

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- zinās dzīvo organismu ķīmisko sastāvu un vielu maiņas procesu ķīmiskās norises;

- zinās bioķīmijas svarīgākos jēdzienus un likumsakarības saistībā ar pārtikas tehnoloģiju;
- zinās izejvielu, starpproduktu, galaproduktu un materiālu paraugu testēšanas metodes (no bioķīmijas viedokļa).

Kompetences

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- izpratīs bioproduktu ietilpstošo galveno sastāvdaļu ķīmisko uzbūvi un šo vielu metabolismu galvenos aspektus;
- spēs pielietot bioķīmiskās testēšanas metodes izdalīto un attīrīto biotehnoloģisko produktu kvalitātes kontrolē.

Prasības kredītpunktu iegūšanai

Lekciju apmeklējums (80%) un obligāts laboratorijas darbu apmeklējums, nostrādāti laboratorijas darbi un iesniegti laboratorijas darbu protokoli, pieci starppārbaudījumi nokāroti sekmīgi.

Starppārbaudījumi (30%), laboratorijas darbi (15%), patstāvīgie darbi (10%), ieskaite (45%).

Kursa plāns

Nr. p.k.	Tēmas	Paredzētais apjoms stundās
	Ievads	2
1.	Vienkāršo un salikto proteīnu, nukleīnskābju funkcijas dzīvos organismos.	18
2.	Enzīmi	14
3.	Vielmaiņa	6
4.	Ogļhidrātu metabolisms	16
5.	Lipīdu metabolisms	14
6.	Proteīnu metabolisms	7
7.	Vitamīni, ūdens un minerālvielu maiņa.	7
8.	Vielu maiņas hormonālā regulācija.	7
9.	Bioloģiski aktīvās vielas cilvēka uzturā.	13
Kopā		104

Kursa saturs:

Nr. p.k.	Tēmas	Apakštēmas	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskie darbi un laboratorijas darbi	Patstāvīgie darbi
	Ievads	Bioķīmijas iedalījums, tās uzdevumi. Dzīvo organismu ķīmiskais sastāvs.	2 1 1	0 - -	0 - -
1.	Vienkāršo un salikto proteīnu, nukleīnskābju funkcijas dzīvos organismos.	1.1. Aminoskābes, peptīdi un proteīni. 1.1. Aminoskābju un proteīnu bioloģiskās funkcijas organismā 1.2. Proteīnu denaturācija, izgulsnēšana un izsālīšana. 1.3. Nukleīnskābes, to uzbūve. 1.4. Nukleīnskābju funkcija dzīvajā organismā. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Uzdevumi un situāciju uzdevumi par	7 2 1 2 1 1	4 2 - 2 - -	7 1 2 1 1 2

		proteīniem un nukleīnskābēm. <u>Laboratorijas darbs.</u> Proteīnu izdalīšana, denaturācija un pierādīšanas reakcijas.			
2.	Enzīmi	2.1. Enzīmu klasifikācija un bioloģiskā aktivitāte, substrātspecifiskums. 2.2. Enzīmu darbības mehānisms un aktivitātes ietekmējošie faktori. 2.3. Enzīmi – gremošanas sistēmā. <u>Patstāvīgais darbs + seminārs.</u> Enzīmi pārtikas nozarē. <u>Laboratorijas darbs.</u> Enzīmu aktivitātes ietekmējošie faktori un gremošanas sistēma.	6	2	6
			2	1	2
			2	1	2
			2	-	2
1.Starppārbaudījums					
3.	Vielmaiņa	3.1. Katabolisms un anabolisms. 3.2. Metabolisma pamatprincipi. 3.3. Bioloģiskā oksidēšana. Elpošana.	3	0	3
			1	-	1
			1	-	1
			1	-	1
4.	Ogļhidrātu metabolisms	4.1. Ogļhidrātu bioloģiskā nozīme, to iedalījums. 4.2. Glikolīze. Citu ogļhidrātu iekļaušanās glikozes katabolisma ceļā. 4.3. Piruvāta katabolisma ceļi. 4.4. Pentožu fosfāta ceļš. 4.5. Glikoneoģenēze. 4.6. Krebsa (citronskābes) cikls. 4.7. Pienskābes veidošanās muskuļos un pārtikas produktos. 4.8. Diabēts un to ietekme. Insulīns, Glikogēns. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Ogļhidrātu metabolisma uzdevumi, ATF aprēķins. <u>Laboratorijas darbs.</u> Pienskābes veidošanās muskuļos fiziskās aktivitātes laikā un veidošanās pārtikas produktos.	4	3	9
			-	1	1
			-	1	1
			1		1
			1		1
			1		1
			1		1
			-	1	1
			-	-	2
2.Starppārbaudījums					
5.	Lipīdu metabolisms	5.1. Lipīdi, to iedalījums un bioloģiskā nozīme. 5.2. Lipīdu metabolisms gremošanas sistēmā. 5.3. Hilomikrons. 5.4. Lipoproteīni: ļoti zema, zema un augsta blīvuma. 5.5. Taukskābju noārdīšana un biosintēze. 5.6. Lipīdu biosintēze. 5.7. Ketogēze. Keto diēta. 5.8. Lipīdu pierādīšanas reakcijas un izdalīšana no dabas produktiem vai fermentācijas procesā. <u>Patstāvīgais darbs.</u> ATF aprēķins un biosintēze. <u>Laboratorijas darbs.</u> Fosfolipīdi.	4	2	8
			1	-	1
			-	-	1
			1	-	1
			1	-	-
			1	-	1
			-	-	1
			-	-	1
			-	2	2
3.Starppārbaudījums					
6.	Proteīnu metabolisms	6.1. Proteīnu balance. Transkripcija un	3	0	4
			1	-	1

		translācija. Signālu transdukcija biokīmiskos procesos. 6.2. Aminoskābju degradācija Aminogrupas metabolisms. Urīnvielas cikls. Oglekļa skeleta metabolisms. 6.3. Aminoskābju biosintēze. 6.4. Olbaltumvielu diēta. Dikāna diēta. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Olbaltumvielu biosintēze.	1	-	1
			1	-	1
			-	-	1
4.Starppārbaudījums					
7.	Vitamīni, ūdens un minerālvielu maiņa.	7.1. Vitamīni, to uzbūve un bioloģiskā nozīme 7.2. Ūdens un mikroelementi, to nozīme dzīvā organisma funkcionēšanā 7.3. Minerālvielu maiņa. <u>Laboratorijas darbs.</u> C un P vitamīna noteikšana. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Vitamīnu deficīta izraisītās slimības vai citas komplikācijas.	2	2	3
			-	2	1
			1	-	1
			1	-	1
8.	Vielu maiņas hormonālā regulācija.	8.1. Hormoni, iedalījums un bioloģiskā nozīme. 8.2. Humorālā regulācija. 8.3. Neirālā regulācija. <u>Laboratorijas darbs.</u> Adrenalīns. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Humorālā regulācija – situāciju analīze.	2	2	3
			1	-	1
			-	2	1
			1	-	1
5.Starppārbaudījums					
9.	Bioloģiski aktīvās vielas cilvēka uzturā.	9.1. Bioloģiski aktīvās vielas. 9.2. Alkohola metabolisms. 9.3. Kofeīns un tā metabolīti. 9.3. Kancerogēni bioproduktos. <u>Patstāvīgais darbs.</u> Kancerogēni pārtikā.	5	3	5
			2	2	1
			1	-	1
			1	1	1
			1	-	2
KOPĀ			38	18	48

Praktisko darbu tēmas:

1. ATF aprēķins ogļhidrātu vielmaiņā.
2. ATF aprēķins taukskābju noārdīšanas procesā.
3. Prezentācijas izstrāde un prezentēšana – enzīmu loma pārtikas rūpniecībā.

Laboratorijas darbu tēmas:

1. Proteīnu izdalīšana, denaturācija un pierādīšanas reakcijas.
2. Enzīmu aktivitātes ietekmējošie faktori un gremošanas sistēma.
3. Pienskābes veidošanās muskuļos fiziskās aktivitātes laikā un pārtikas produktos.
4. Fosfolipīdi.
5. C un P vitamīna noteikšana.
6. Adrenalīns.

Studējošo patstāvīgo darbu organizācija un uzdevumi:

Nr.p.k.	Nosaukums	Organizēšana
1. patstāvīgais darbs	Uzdevumi un situāciju uzdevumi par proteīniem un nukleīnskābēm.	Mājas darbs (5 uzdevumi un 2 situācijas apraksti, to analīze).

2. patstāvīgais darbs	Enzīmi pārtikas nozarē.	Mājas darbs (izveido prezentāciju par iedalīto enzīmu lomu pārtikā un uzturzinātnē).
3. patstāvīgais darbs	Ogļhidrātu metabolisma uzdevumi, ATF aprēķins.	Mājas darbs (3 uzdevumi par ATF un to aprēķins).
4. patstāvīgais darbs	ATF aprēķins un biosintēze.	Mājas darbs (lipīdu hidrolīze un tauksskābju b-oksidēšana, ATF aprēķins, 3 uzdevumi).
5. patstāvīgais darbs	Olbumvielu biosintēze.	Mājas darbs (shēmu analīze).
6. patstāvīgais darbs	Vitamīnu deficīta izraisītās slimības vai citas komplikācijas.	Mājas darbs (prezentāciju izveide par iedalīto/izlozēto vitamīnu).
7. patstāvīgais darbs	Humorālā regulācija – situāciju analīze.	Mājas darbs (uzdevumi par dziedzeriem un to hormoniem – 5 uzdevumi un 4 situācijas apraksti).
8. patstāvīgais darbs	Kancerogēni pārtikā.	Mājas darbs (izdales materiāla izpēte).

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Studiju kursa ieskaite vērtējums ir sekmīgs, ja students atbild uz testa, atvērtajiem jautājumiem un reakciju izveidēm vismaz 60%.

Praktiskie, laboratorijas darbi un patstāvīgie darbi tiek novērtēti pēc vērtēšanas kritērijiem un vērtējums izlikts pēc vērtējumu skalas (punktu skala). Laboratorijas darbos tiek integrēti vērtēšanas kritēji: prasmes, datu apstrāde, secinājumu un darbs ar literatūru.

Visi patstāvīgie, praktiskie un laboratorijas darbi tiek vērtēti ar atzīmi, studiju kursa gala vērtējums tiek apkopots, ņemot vērā procentuālo sadalījumu.

Literatūra (mācību)

1. Biochemistry Lippincot Illustrated Reviews, 7 Edition, - Philadelphia, Wolters Kluver, 2017, 567 p.
2. Cēdere D., Logins J. Organiskā ķīmija ar ievirzi bioķīmijā. - Rīga: Zvaigzne, 1996.
3. Organiskā ķīmija ar ievirzi bioķīmijā. Metodiskais materiāls studentiem. RSU 2018.
4. Miķelsons V. Bioķīmija. Mācību līdzeklis. - Jelgava: LLU, Rīga: Drukātava, 2008 197 lpp.
5. Methews Ch., Biochemistry. NY: Menlo Park, 1996

Papildliteratūra

1. Nitrosamines and related N- nitroso compounds: chemistry and biochemistry/ [ed. By] Richard N. Loepky , Christopher J. Michejda. Washington: American Chemical Society 1994. xii, 388 lpp.; il.; tab.
2. Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P. Food Chemistry. Berlin etc.: Springer – Verlag, 2009. 1070 lpp.
3. Metzler D. Biochemistry. Harcourt Publishers, 2006.
4. Lewin B. Genes. 7nd ed. Oxford University Press Inc., 2006.

Elektroniskie informācijas avoti

1. Food Biochemistry and Food Processing (2 edition) [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://eclass.uowm.gr/modules/document/file.php/FOODQUAL105/Supplementary%20materials/Food%20Biochemistry/Food-biochemistry-and-food-processing-Simpson.pdf>
2. Food science [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://pubs.acs.org/>

3. Nutritional Biochemistry [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: https://mis.alagappauniversity.ac.in/siteAdmin/dde-admin/uploads/2/PG_M.Sc._Home%20Science%20%E2%80%93%20Nutrition%20and%20Dietetics_365%2021_Nutritional%20Biochemistry_English_1872.pdf
4. Principles and techniques of biochemistry and molecular biology / edited by Keith Wilson,
5. John Walker. – 7th ed. [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://www.kau.edu.sa/Files/0017514/Subjects/principals%20and%20techniques%20of%20biochemistry%20and%20molecular%20biology%207th%20ed%20wilson%20walker.pdf>
6. Enzīmu datu bāze [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://www.brenda-enzymes.org/>
7. Science - Biochemistry: Databases [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://uj.ac.za.libguides.com/biochemistry/databases>
8. Biochemistry Virtual Lab I [tiešsaiste] [skatīts: 2024, 15.08.]. Pieejams: <https://biotech01.vlabs.ac.in/Introduction.html>