

## STUDIJU KURSA APRAKSTS

<b>Kurss</b>	<b>Rūpnieciskā biotehnoloģija</b>
<b>Kredītpunkti</b>	<b>5</b>
<b>ECTS kredītpunkti</b>	<b>7,5</b>
<b>Stundu skaits</b>	<b>100</b>
<b>Teorija</b>	<b>37</b>
<b>Semināri un praktiskie darbi</b>	<b>10</b>
<b>Laboratorijas darbi</b>	<b>53</b>
<b>Patstāvīgie darbi</b>	<b>100</b>
<b>Kurss studiju plānā</b>	<b>1. kursā 2. semestrī un 2. kursā 3. semestrī</b>
<b>Priekšzināšanas</b>	Mikrobioloģija Bioloģija Procesi un aparāti Bioķīmija Ķīmija

### **Kursa autors**

*Jeļena Pīsarjonoka, lektore*

### **Kursa anotācija**

Studiju kurss sniedz teorētiskās zināšanas par rūpnieciskās biotehnoloģijas pamatprincipiem un mikroorganismu izmantošanu, bioproduktu ražošanā.

Studiju kursu sastāda lekcijas, kas ietver mikroorganismu augšanu un vairošanos rūpnieciskā ceļā bioreaktoros, to augšanas kinētikas ātruma analīzi un ietekmējošo faktoru ietekmi. Kurss ietver arī biosintēzes produktu izdalīšanu un attīrīšanu, iznākuma aprēķinu un rezultātu izvērtēšanu. Praktiskajos darbos studenti iegūst iemaņas risināt kinētikas un bilances aprēķinus, izstrādāt principiāli tehnoloģiskās shēmas.

Laboratorijas darbos praktiski veic barotņu sagatavošanu sējmateriāla iegūšanai un fermentācijas procesa veikšanai, pēta atbilstošāko barotņu sastāvu, veic sējmateriāla iegūšanu un fermentācijas procesu, analizē biosintēzes produkta iznākumu, veic galaprodukta izdalīšanu un attīrīšanu, iegūst fitopreparātus, fermentus, vitamīnus un antibiotikas biotehnoloģiskā ceļā.

### **Studiju kursa īstenošanas mērķis:**

Studējošie ir gatavi pārvaldīt rūpnieciskās biotehnoloģijas ražošanas bioprodukcijas ieguvī: verificēt energonesēju un izejmateriālu atbilstību, nodrošināt starpprodukta/produkta izdalīšanu, attīrīšanu un nodošanu tālākai virzībai, gatavo formu iegūšanu, analizēt biotehnoloģiskā ražošanas procesa rezultātus.

### **Studiju rezultāti**

#### ***Prasmes***

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- Sagatavos izejvielas, materiālus un iekārtas rūpnieciskās biotehnoloģijas ražošanas procesa norisei.
- Pielietos mikroorganismu kultūras bioproduktu iegūšanā.
- Lasīs biotehnoloģiskā ražošanas procesa shēmas.
- Nodrošinās iekārtas un tehnisko aprīkojumu atbilstoši biotehnoloģiskā ražošanas procesa shēmai.
- Verificēs energonesēju un izejmateriālu pieejamību un atbilstību biotehnoloģiskajam ražošanas procesam.
- Izvērtēs biotehnoloģisko ražošanas procesu.
- Spēs pārvaldīt un kontrolēt biotehnoloģisko ražošanas procesu.
- Nodrošinās starpprodukta un gala produkta nodošanu tālākai virzībai.
- Nodrošinās starpprodukta/ produkta izdalīšanu.

- Nodrošinās biotehnoloģiskā galaprodukta gatavo formu iegūšanu.
- Nodrošinās biotehnoloģiskā ražošanas galaprodukta attīrīšanu.
- Veiks bioprodukcijas ražošanas procesu.
- Uzraudzīs bioproduktu ražošanas tehnoloģiskā procesa norisi.
- Analizēs rūpnieciskās biotehnoloģijas ražošanas procesā iegūtos datus.

### **Zināšanas**

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- Bioprodukcijas ieguves tehnoloģijas un iekārtas.
- Mikroorganismi, to iedalījums un pielietojums bioproduktu iegūšanā.
- Bioprodukti (organiskās skābes, vitamīni, fermenti, aminoskābes, lipīdi, antibiotikas u.c.), to ieguves tehnoloģijas.
- Bioproduktu ražošanas kvalitātes kontrole un datu analīze.
- Biotehnoloģiskās ražošanas izejmateriālu sastāvs.
- Biotehnoloģiskās ražošanas izejmateriālu patēriņa normas.
- Barotnes sastāvs.
- Sējmateriāls.
- Starpprodukta un gala produkta pēcapstrāde.
- Spēja nodrošināt starpprodukta/produkta izdalīšanu.
- Biotehnoloģisko ražošanas produktu attīrīšanas metodes.
- Biotehnoloģiskā ražošanas produkta gatavo formu iegūšanas metodes (granulēšana, dražēšana, tablelēšana, kapsulēšana, ampulēšana u.c.).

### **Kompetence**

Studiju kursa apguves rezultātā studenti:

- Nodrošinās rūpnieciskās biotehnoloģijas ražošanas bioprodukcijas ieguvi.
- Nodrošinās starpprodukta un gala produkta nodošanu tālākai virzībai.
- Nodrošinās biotehnoloģiskā ražošanas galaprodukta attīrīšanu.
- Nodrošinās biotehnoloģiskā galaprodukta gatavo formu iegūšanu.

### **Prasības kredītpunktu iegūšanai**

Semināru un praktisko darbu apmeklējums ir obligāts, 8 starppārbaudījumi (20 %), laboratorijas darbi un praktiskie darbi (15 %), rakstveida eksāmens (40 %) un patstāvīgie darbi (10 %), kursa darbs (15 %).

### **Kursa plāns**

Nr.p.k.	Tēmas	Paredzētais apjoms stundās
1.	Energonesēju un izejmateriālu pieejamība un atbilstība biotehnoloģiskajam ražošanas procesam	17
2.	Fermentācija	15
3.	Kultivēšanas iekārtas, procesa kontrole un vadība	15
4.	Biosintēzes produktu apstrādes metodes	22
5.	Enzīmu un enzīmu preparātu iegūšanas tehnoloģija	33
6.	Farmaceutiskā biotehnoloģija	17
7.	Aminoskābju iegūšanas tehnoloģija	10
8.	Antibiotiku iegūšanas tehnoloģija	12
9.	Vitamīnu iegūšanas tehnoloģija	8
10.	Hormonālo preparātu iegūšana biotehnoloģiskā ceļā	7
11.	Imunobioloģiskie preparāti	7
12.	Kursa darbs	37
<b>KOPĀ</b>		<b>200</b>

### **Literatūra (obligātā)**

1. Bhatia S. C. Food Biotechnology. New Delhi: Published by Woodhead Publishing India Pvt. Ltd., 2016. – 427 pages
2. Bisswanger H. Enzyme Kinetics: Principles and Methods. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH, 2002. – 268 pp.
3. Berenjian A. **Essentials in Fermentation Technology**. Switzerland: Springer Nature AG, 2019. – 319 pages

4. Buchholz K., Kasche V., Bornscheuer U. T. Biocatalysts and Enzyme Technology. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2005. – 26 pp.
5. Blumberg D., Dzene I., Sedi A.T., Rucs D., Prasls H., Ketners M., Finstervalders T., Folke S., Cēdere D., Logins J. Organiskā ķīmija ar bioķīmijas pamatiem. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2000. – 385.lpp
6. Glazer A.N., Nikaido H. Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology. – Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2007.–577.lpp (PDF formātā koledžas bibliotēkā)
7. Krupskis V. Bioķīmijas preparātu ražošanas tehnoloģija. – Rīga: RTU, 2008.–316.lpp.
8. Lemba J. Ķīmiskie procesi un aparāti. – Rīga: TU, 1999.–415.lpp.
9. Miķelsone V. Bioķīmija. Jelgava: LLU, 2008. – 197 lpp.
10. Pīsarjonoka J. Metodiskais materiāls ar laboratorijas darbu aprakstiem enzīmu tehnoloģijā. Olaine, 2016. – 238 lpp.
11. Ratledge C., Kristiansen B. Basic biotechnology. UK: Cambridge University Press, 2006. – 666 pp
12. Ratledge C., Kristiansen B. Basic biotechnology. – UK: Cambridge University Press, 2006.–666.lpp
13. Viesturs U., Tzonkov S.M. (eds.). Bioprocess engineering. Sofia: Avangard Prima, 2006. – 253 pp
14. Технология пробиотиков и продуктов на их основе: учебное пособие / сост.: О.С. Войтенко ; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 171 с.
15. Чукуриди С.С. Лекарственные растения и их использование в фитотерапии: Метод. пособие для лабораторных и самостоятельных работ студентов по направлению 110400.62 «Агрономия» (бакалавриат) биологических факультетов университетов / С.С. Чукуриди, Л.С. Кричевская, Н.А. Сионова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 56 с.

#### **Papildliteratūra:**

1. Atlas R. M. Handbook of Microbiological media fourth edition. Washington: CRC Press, 2010. – 2040.lpp.
2. Hall S.J., Stanbury P.F., Whitaker A. Principles of fermentation Technology. Britain: Butterworth Heinemann, 2003. – 367.lpp.
3. Studentu darbu noformēšanas noteikumi / izstr. I.Dumbravs. Olaine: OMTK, 2010.–21.lpp.
4. Луканин А. В. Инженерная биотехнология. – Москва: ИНФРА, 2017.–303.lpp.
5. Краснопольский Ю. М., Клещев Н. Ф. Фармацевтическая биотехнология. Харьков: НТУ, 2012. – 303.lpp.
6. Chaplin [M. F.](#), [Bucke](#) C. Enzyme technology. New York: Cambridge University Press, 1990. – 273 pp.
7. Copeland R. A. ENZYMES A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis. New York: Wiley-VCH, Inc., 2000. – 412 pp.
8. Principles and techniques of biochemistry and molecular biology / edited by Keith Wilson, John Walker. – 7th ed. Pieejams PDF formātā.
9. SAMPLE PREPARATION FUNDAMENTALS FOR CHROMATOGRAPHY (pieejams PDF formātā)
10. Renneberg R., Berkling V., Loroach V. Biotechnology for Beginners. Copyright © 2016 Elsevier Inc. All rights reserved. – 425 pages
11. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.Е. Ферменты: лабораторный практикум. Казань: КГТУ, 2010. – 272 стр.
12. Грачева И., Кривова А. Технология ферментных препаратов. Москва: “Элеватор”, 2000. – 512 стр.
13. Грачева И.и др. Теоретические основы биотехнологии. Москва: “Элеватор”, 2003. – 554 стр.

#### **Interneta adreses:**

1. Enzyme database – Brenda [tiešsaite] [skatīts 2022.g. 10.jūnijā]. Pieejams: <http://www.brenda-enzymes.org/>
2. Enzyme Structures Database [tiešsaite] [skatīts 2022.g. 7.jūlijā]. Pieejams: <https://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes/>
3. Fermentation and enzymes [tiešsaite] [skatīts 2022.g. 10.jūnijā]. Pieejams: <https://www.megazyme.com/select-an-industry/fermentation-and-enzymes>

4. Fermentation enzymes [tiešsaite] [skatīts 2022.g. 10.jūnijā]. Pieejams:  
<https://www.whitelabs.com/sites/default/files/Enzyme-Catalog.pdf>
5. Enzyme-Controlled Reactions [tiešsaite] [skatīts 2022.g. 10.jūnijā]. Pieejams:  
[http://www.mhhe.com/biosci/genbio/virtual\\_labs/BL\\_11/BL\\_11.html](http://www.mhhe.com/biosci/genbio/virtual_labs/BL_11/BL_11.html)