



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

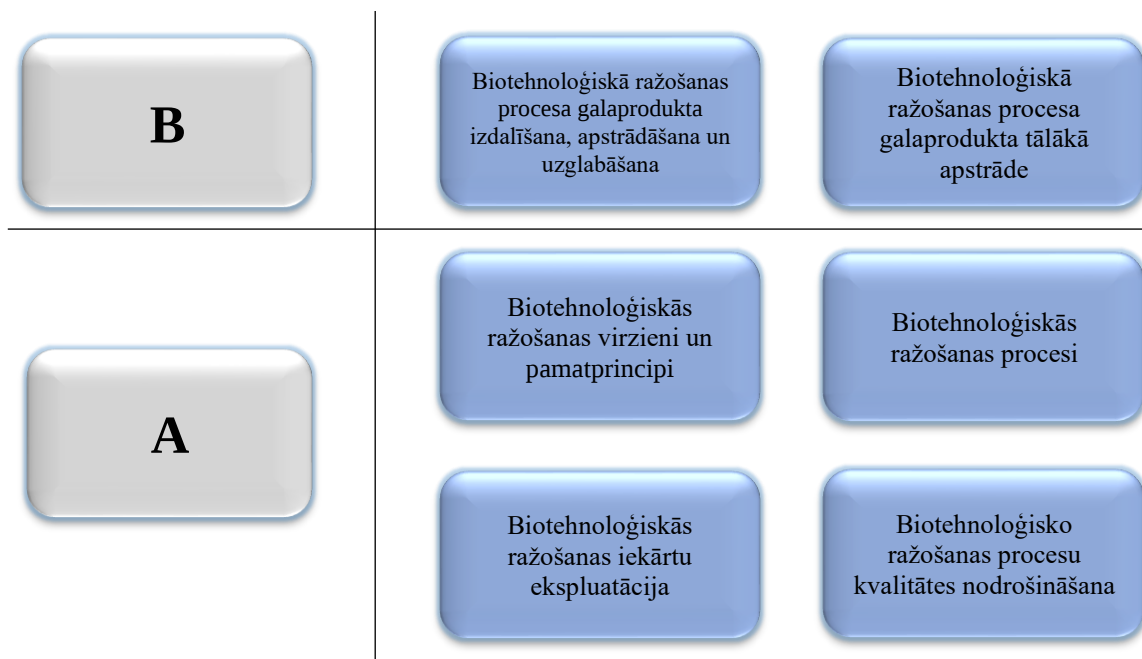
IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija, biotehnoloģija, vide profesionālās kvalifikācijas "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)

MODUĻU PĀRBAUDĪJUMI



Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"

Maruta Daļecka

Literārā redaktore:

Sintija Ķauķīte

Izpildītājs:

SIA "Komerizglītības centrs"

Darba grupas vadītājs:

Aiva Gaidule

Darba grupa:

Andrejs Voronovs, Baiba Saulīte, Jeļena Pisarjonoka, Anastasija Jēgermane, Tatjana Reznika

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Dzintars Rozītis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Rīta Cepurīte



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)****Modulis "Biotehnoloģiskās ražošanas virzieni un pamatprincipi"**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	2
	Uzdevumu veidi	Rakstisks zināšanu pārbaudes darbs un praktiskais darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	340 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par ķīmiskām vielām, laboratorijas darba metodēm, tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļiem, darba un vides aizsardzības prasībām. (izpildes laiks 40 min.) 2. Biotehnoloģiskā ražošanas procesa izpilde atbilstoši darba uzdevumam: 1) Aprēķināt izejvielu pagatavošanu. 2) Sagatavot izejvielas. 3) Pagatavot un apstrādāt ekstragentus, reaģentus. 4) Izpildīt laboratorijas darbu. 5) Attīrīt barotni/maisījumu/šķīdumu. 6) Aprēķināt gatavās barotnes/maisījuma/šķīduma pagatavošanas precizitāti. 7) Apkopot un izvērtēt iegūtos rezultātus. Praktiski iegūtos datus apkopot laboratorijas darba protokolā un iesniegt pedagogam. (izpildes laiks 300 min.)	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Pārbaudījuma 1. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, periodiskās elementu tabulas. 1. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos un shēmās. Pārbaudījuma 2. uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma 2. uzdevuma norisei nepieciešams: laboratorijas telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, zīmulis, A4 formāta lapa piezīmēm, dzēšgumija, kalkulators, pildspalva, elementu periodiskā tabula, augu materiāli, laboratorijas trauki un piederumi, laboratorijas iekārtas, ķīmikālijas (reaģenti), palīgmateriāli, aizsargcimdi (lateksa cimdi), mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļi darba vides sakopšanai.	

		Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, brilles, aizsargmaskas u.c.) Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 103, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–14	15–30	31–45	46–61	62–69	70–77	78–86	87–94	95–99	100–103
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par ķīmiskām vielām, laboratorijas darba metodēm, tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļiem, darba un vides aizsardzības prasībām.

Uzdevums 1. – 17. jautājumam. Atbilžu lapā atzīmēt vienu pareizo atbildi uz jautājumu.

Nr.	Jautājums	Atbilžu varianti
1.	Kurš no nosauktajiem laboratorijas traukiem ir visprecīzākais?	1. Menzūra 2. Mērcilindrs 3. Mērkolba 4. Vārglāze
2.	Ar kādu precizitāti vielas var nosvērt uz analītiskajiem svariem?	1. $\pm 0,0001$ g 2. $\pm 0,001$ g 3. $\pm 0,01$ g 4. $\pm 0,1$ g
3.	Kāds parametrs jāaprēķina, lai no koncentrēta 0,1 M šķīduma pagatavotu atšķaidītu 0,02 M šķīdumu?	1. Dotā šķīduma koncentrācija 2. Dotā atšķaidāmā šķīduma tilpums 3. Iegūtā šķīduma koncentrācija 4. Iegūtā šķīduma tilpums
4.	Kura ķīmiskā formula atbilst hidratam?	1. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 3. CuSO_4 4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
5.	Ar kādu precizitāti iespējams vielu nosvērt uz tehniskajiem svariem?	1. $\pm 0,0001$ g 2. $\pm 0,001$ g 3. $\pm 0,01$ g 4. $\pm 0,1$ g
6.	Kas ir buferšķīdums?	1. Šķīdums ar konstantu pH vērtību 2. Šķīdums ar konstantu vielu koncentrāciju 3. Šķīdums ar mainīgu P atomu koncentrāciju 4. Šķīdums ar mainīgu pH vērtību
7.	Ar ko nedrīkst dzēst uzliesmojošu eļļu?	1. Ar aukstu eļļu 2. Ar azbesta audumu

		3. Ar azbesta materiālu 4. Ar ūdeni
8.	Ar ko neitralizē skābes?	1. Bezūdens vielu 2. Smiltīm 3. Soda 4. Ūdeni
9.	Kuru gāzi izmanto dzeramā ūdens dezinfekcijā?	1. F ₂ 2. O ₂ 3. Cl ₂ 4. He
10.	Kādas fizikālās īpašības ir raksturīgas visiem metāliem?	1. Balta krāsa, laba siltumvadītspēja 2. Pelēkā krāsa, metālisks spīdums 3. Laba siltumvadītspēja, blīvums augstāks par 5 g/cm ³ 4. Elektrovadītspēja, metālisks spīdums
11.	Kā sauc doto savienojumu? $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1. Butāns 2. Propāns 3. 2,2 – dimetiletāns 4. 2 – metilpropāns
12.	Kādu indikatoru lieto skābju un sārmu titrēšanā?	1. Cieti 2. Eriohrommelno 3. Fenolftaleīnu 4. Kālija permanganātu
13.	Ko apzīmē šī bīstamības zīme? 	1. Kairinošu vielu 2. Oksidētāju 3. Toksisku vielu 4. Uzliesmojošu vielu
14.	Kādas vielas lieto dezinfekcijai un tīrīšanai pārtikas rūpniecībā?	1. Anjonu virsmaktīvās vielas 2. Katjonu virsmaktīvās vielas 3. Nejonu virsmaktīvās vielas 4. Jonu virsmaktīvās vielas
15.	Kāpēc ziepes cietā ūdenī daļēji zaudē mazgājošās īpašības?	1. Jo veidojas ūdenī nešķīstoši sāļi 2. Jo izdalās ogļskābā gāze 3. Jo veidojas ūdenī nešķīstošas augstākās taukskābes 4. Jo augstāko taukskābju sāļi reducējas par spirtiem
16.	Ko veic virsmaktīvās vielas?	1. Samazina putu veidošanos 2. Samazina šķidrumu virsmas spraigumu un nodrošina mazgājošo darbību 3. Nodrošina balinātāju balinošo iedarbību 4. Veicina sarežģītu organisku savienojumu sašķelšanu
17.	Kāpēc izmanto polifosfātus mazgāšanas līdzekļos?	1. Lai mīkstinātu ūdeni 2. Lai aizsargātu veļas mazgājamās mašīnas pret koroziju 3. Lai aizsargātu izstrādājuma krāsu 4. Tie ir balinātāji, bet nesatur hloru

18.–20. uzdevums. Izpildīt uzdevumā prasīto.

Nr.	Uzdevums				
18.	Atzīmēt atbilžu lapā ar "X", kurš apgalvojums ir patiess un kurš – aplams!				
	Apgalvojums			Patiess	Aplams
	Indikators uz svāriem iedegas, kad ekrāna rādījums ir stabils.				
					
	Iztvaicēšanu veic sverglāzītēs.				
	Eksikatoru izmanto šķīduma tilpuma mērīšanai.				
19.	Doti trīs dažādi mērtrauki ar dažādu tilpumu. Aprēķināt mērtrauku kļūdas iedaļas vērtību un to				
	Nr.	Mērāmais tilpums, mL	Mērtrauks	Iedaļas vērtība, mL	Kļūda, %±1 iedaļas vērtība
	1.	45	Mērcilindrs, 50 mL	0,5	
	2.	4	Mērpipete, 5 mL	0,01	
	3.	2	Mērpipete, 10 mL	0,1	
	ierakstīt tabulā. Noteikt, kurš trauks ir precīzs un kurš – neprecīzs.				
20.	Izlasi audzēkņu darbības aprakstus un tabulā ieraksti, kādus drošības noteikumus audzēknis nav ievērojis!				
	Anda uzvilka gumijas cimdus un uzlika aizsargbrilles, paņēma no paplātes pudeli ar 10 % HCl šķīdumu, atvēra pudeli un aizbāzni nolika uz paplātes. Uzmanīgi ar roku virzot uz sevi vielas tvaikus un uzmanīgi ieelpojot, noteica vielas smaržu. Tad pudeli nolika atpakaļ uz paplātes.				
	Inta uzvilka gumijas cimdus, paņēma 10 % NaOH šķīdumu, atvēra pudeli un aizbāzni nolika uz paplātes. 5 mL mēģeni iestiprināja mēģeņu turētājā, ielēja mēģenē apmēram 4 mL NaOH šķīduma, pudeli nolika uz paplātes un no mēģenes apmēram 3 mL šķīduma atlēja atpakaļ pudelē, pudeli aiztaisīja ar aizbāzni.				
	Juris uzlika aizsargbrilles, aizdedzināja spirta lampiņu, paņēma no mēģeņu statīva mēģeni, kurā bija Cu(OH) ₂ nogulsnes, iestiprināja mēģeni mēģeņu turētājā, pavērsa mēģenes atvērto galu pret Jāni un sāka karsēt mēģeni.				
20.	Jānis aizdedzināja spirta lampiņu, iebēra sēra pulveri metāla karotītē un karsēja virs spirta lampiņas liesmas. Pēc laika klasē sāka izplatīties kodīga smaka. Jānis izņēma karotīti no spirta lampiņas liesmas un nopūta liesmu.				

1. uzdevuma atbilžu lapa

Ar "X" atzīmējiet izvēlēto atbildi no 1. līdz 17. jautājumam! No 18. līdz 20. uzdevumam atbilžu lapā rakstiet uzdevumu risinājumu, formulējumu, skaidrojumu u.c. uzdevumā minētās prasības.

1.	2.	3.	4.	5.
1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐
2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐
3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐
4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐

6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
11. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	12. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	13. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	15. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
16. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	17. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐			

18.

Nr.	Apģalvojums	Patiess	Aplams
1.	Indikators uz svariem iedegas, kad ekrāna rādījums ir stabils.		
2.	Iztvaicēšanu veic sverglāzītēs.		
3.	Eksikatoru izmanto šķīduma tilpuma mērīšanai.		
4.	Ja jānosaka vielas smaka – viegli jāpavēdina to (25 – 30 cm no sejas) savā virzienā.		
5.	Atšķaidot koncentrētas skābes, ūdens jālej tievā strūkļīnā skābē.		

19.

Nr.	Mērāmais tilpums, mL	Mērtrauks	Iedaļas vērtība, mL	Kļūda, %±1 iedaļas vērtība	Pamatojums
1.	45	Mērcilindrs, 50 mL	0,5		
2.	4	Mērpipete, 5 mL	0,01		
3.	2	Mērpipete, 10 mL	0,1		

20.

Audzēkņa vārds	Neievērotie drošības noteikumi
Anda	
Inta	
Juris	
Jānis	

2. uzdevums. Aprēķināt tinktūru pagatavošanu, sagatavot izejvielas, pagatavot tinktūru un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba uzdevums: Aprēķināt tinktūru pagatavošanu, sagatavot izejvielas un pagatavot tinktūru, sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

Piezīme: Izglītojamais izlozē tinktūras variantu.

- 1) Aprēķināt nepieciešamo augu izejvielu masu.
- 2) Aprēķināt nepieciešamo ekstragenta tilpumu.
- 3) Aprēķināt ūdens un 96 % etilspirta tilpumus ekstragenta pagatavošanai.
- 4) Nosvērt aprēķināto augu izejvielu masu ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.
- 5) Pagatavot ūdens – etilspirta (ekstragenta) maisījumu.
- 6) Izmērīt pagatavotajam ekstragentam blīvumu.
- 7) Aprēķināt ekstragenta pagatavošanas relatīvo kļūdu.
- 8) Veikt augu masas ekstrakciju dalāmajā piltuvē, ekstrakcijas laiks – trīs stundas.
- 9) Atdalīt augu drogu no tinktūras.
- 10) Izmērīt pagatavotajai tinktūrai blīvumu, tilpumu, aprēķināt relatīvo kļūdu.
- 11) Laboratorijas darbu protokolā rakstiski izskaidrot, par ko liecina relatīvās kļūdas rādītāji

2. uzdevuma LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Aprēķināt tinktūru pagatavošanu, sagatavot izejvielas un pagatavot tinktūru, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Tinktūras nosaukums: _____

Darba gaita:

- 1) Pēc tinktūru pagatavošanas datiem aprēķināt nepieciešamo augu izejvielu masu, rezultātus ierakstīt laboratorijas darba protokola 1. tabulā.

$$m_{\text{augu izejviela}} = V_{\text{tinktūra}} : \text{attiecība} [g]$$

$$m_{\text{augu izejviela}} =$$

- 2) Pēc tinktūru pagatavošanas datiem aprēķināt nepieciešamo ekstragenta tilpumu, rezultātus ierakstīt laboratorijas darba protokola 1. tabulā.

$$V_{\text{ekstragēnts}} = V_{\text{tinktūra}} + (K \cdot m_{\text{augu izejviela}}) [mL]$$

$$V_{\text{ekstragēnts}} =$$

- 3) Aprēķināt ūdens un 96 % etilspirta tilpumus ekstragenta pagatavošanai, rezultātus ierakstīt laboratorijas darba protokola 1. tabulā.

--

1. tabula

Tinktūru izejvielu mērījumu un rezultātu tabula

Tinktūras nosaukums	Augu izejvielu	Attīrītā ūdens	96 % etilspirta	Ekstragenta tilpums, mL	Ekstragenta blīvums, g/mL	Ekstragenta pagatavošanas
---------------------	----------------	----------------	-----------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------

	masa, g	tilpums, mL	tilpums, mL			relatīvā kļūda

- 4) Nosvērt aprēķināto augu izejvielu masu ar precizitāti $\pm 0,0001$ g, svaru reģistrē laboratorijas darba protokola 1. tabulā.
- 5) Pagatavot ūdens – etilspirta (ekstraģenta) maisījumu.
- 6) Izmērīt pagatavotajam ekstraģentam blīvumu, izmantojot areometru. Rezultātu ierakstīt laboratorijas darba protokola 1. tabulā.
- 7) Aprēķināt ekstraģenta pagatavošanas relatīvo kļūdu.

$$u_{relat.} = \left| \frac{\rho_{izmērītais} - \rho_{patīssais}}{\rho_{patīssais}} \right| \cdot 100 [\%]$$

$$u_{relat.} =$$

- 8) Veikt augu masas ekstrakciju, ekstrakcijas laiks – trīs stundas.
- 9) Pēc trīs stundu ekstrakcijas noliet gatavo tinktūru.
- 10) Atdalīto tinktūru filtrēt caur kroka filtru.
- 11) Izmērīt pagatavotās tinktūras tilpumu, rezultātu ierakstīt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.
- 12) Izmērīt pagatavotajai tinktūrai blīvumu, aprēķināt relatīvo kļūdu, rezultātu ierakstīt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.

$$u_{relat.} = \left| \frac{\rho_{izmērītais} - \rho_{patīssais}}{\rho_{patīssais}} \right| \cdot 100 [\%]$$

$$u_{relat.} =$$

- 13 Rakstiski izskaidrot, par ko liecina relatīvās kļūdas rādītāji _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. tabula

Pagatavotās tinktūras rezultātu apkopojošā tabula

Tiktūras nosaukums	Tinktūras blīvums, g/mL	Tinktūru pagatavošanas relatīvā kļūda

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par ķīmiskām vielām, laboratorijas darba metodēm, tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļiem, darba un vides aizsardzības prasībām. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 35)	1.1. Pareizās atbildes izvēle no četriem dotajiem variantiem 1. – 17. jautājumam	17
	1.2. Pareizās atbildes sagatavošana 18. – 20. jautājumam	18
2. Aprēķināt tinktūru pagatavošanu, sagatavot izejvielas, pagatavot tinktūru un sagatavot laboratorijas darba protokolu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 68)	2.1. Izejvielu aprēķināšana tinktūru pagatavošanai	5
	2.2. Izejvielu sagatavošana	9
	2.3. Ūdens – spirta maisījuma (ekstraģenta) pagatavošana un apstrāde	7
	2.4. Ekstrakcija	10
	2.5. Tinktūras attīrīšana	12
	2.6. Relatīvās kļūdas aprēķināšana	2
	2.7. Tinktūru pagatavošanas datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana	6
	2.8. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana	8
	2.9. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšanas	9
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		103

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums

No 1. līdz 17. jautājumam katra pareizā atbilde – 1 punkts.

1. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	2. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	4. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	6. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒
11. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	12. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	13. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	15. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	16. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	17. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐			
Kopā 17 punkti									

Uzdevuma atbilde			Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
18.			Par katru pareizi atbildētu apgalvojumu izglītojamais saņem 1 punktu	5
Nr.	Patiess	Aplams		
1.	X			

2.		X			
3.		X			
4.	X				
5.		X			
19.			Par katru pareizu atbildi izglītojamaš saņem 1 punktu		6
Nr.	Kļūda, %±1 iedaļas vērtība	Pamatojums			
1.	1,11 %	Precīzs			
2.	0,25 %	Visprecīzākais			
3.	5 %	Neprecīzs			
20.			Par katru pareizi uzrakstītu drošības noteikumu pārkāpumu izglītojamaš saņem 1 punktu		7
Anda 1. Neaizvēra 10 % HCl šķīduma pudelīti ar aizbāzni. Inta 1. Atlēja šķīdumu atpakaļ pudelītē. 2. Neuzlika aizsargbrilles. Juris 1. Pavērsa mēģenes atvērto galu pret Jāni. Jānis 1. Neuzvilka aizsargbrilles. 2. Karsēja vielu atklātā telpā, jākarsē velkmes skapī. 3. Nopūta liesmu.					
Kopā					18

2. uzdevums

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Paplašināti vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Izejvielu aprēķināšana tīktūru pagatavošanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	Pareizi aprēķina beramo vielu daudzumu.	Pareizi aprēķina augu materiāla masu, atbilžu rezultāts ir pareizi noapaļots (0,0001)	1
	Pareizi aprēķina šķidru vielu daudzumu, izmantojot kvadrāta metodi.	Pareizi aprēķina ekstragenta tilpumu, atbilžu rezultāts ir pareizi noapaļots (0,00)	1
		Pareizi aprēķina ūdens un 96% etilspirta tilpumu, atbilžu rezultāts ir pareizi noapaļots (0,00)	3
2.2. Izejvielu sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Precīzi nosver beramos komponentus, izmantojot atbilstošos svarus.	Augu materiāla svēršanai ir izvēlēti analītiskie svari (precizitāte $\pm 0,0001$ g)	3
		Augu materiāla svēršanai ir izvēlēta sverglāzīte un lāpstiņa.	2
	Precīzi nomēra šķidras izejvielas.	Vērtē ar vienu no trim kritērijiem atbilstoši uzdevuma variantam	
		Aprēķinātā ūdens tilpuma mērīšanai < 25 mL ir izvēlēts 25 mL mērcilindrs.	1
		Aprēķinātā ūdens tilpuma mērīšanai $<$	

		50 mL ir izvēlēts 50 mL mērcilindrs.	
		Aprēķinātā ūdens tilpuma mērīšanai < 10 mL ir izvēlēta 10 mL mērpipete.	
		<i>Vērtē ar vienu no četriem kritērijiem atbilstoši uzdevuma variantam</i>	
		Aprēķinātā etilspirta tilpuma mērīšanai < 25 mL ir izvēlēts 25 mL mērcilindrs.	1
		Aprēķinātā etilspirta tilpuma mērīšanai < 50 mL ir izvēlēts 50 mL mērcilindrs.	
		Aprēķinātā etilspirta tilpuma mērīšanai < 10 mL ir izvēlēts 10 mL mērpipete.	
		Aprēķinātā etilspirta tilpuma mērīšanai < 100 mL ir izvēlēts 100 mL mērcilindrs.	
		Pareizi nomēra ūdens un spirta tilpumu, korekti nolasa mērījumu.	2
2.3. Ūdens – spirta maisījuma (ekstragēnta) pagatavošana un apstrāde. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Precīzi pagatavo ūdens – spirta maisījumu.	Ūdens – spirta maisījuma pagatavošanai ir izvēlēta 100 mL mērkolba	1
		Ūdens – spirta maisījuma samaisīšanai ir izvēlēts magnētiskais maisītājs	1
	Precīzi un korekti nosaka ūdens – spirta maisījuma blīvumu.	Ūdens – spirta maisījuma blīvuma mērīšanai ir izvēlēts 50 mL mērcilindrs.	1
		Ūdens – spirta maisījuma blīvuma mērīšanai ir izvēlēts atbilstošs areometrs.	2
		Ūdens – spirta maisījuma blīvuma rezultāts ir korekti nolasīts.	2
	2.4. Ekstrakcija. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Pareizi un korekti veic ekstrakciju.	Ekstrakcijai ir izvēlēta pareiza tilpuma dalāmā piltuve
Dalāmā piltuve ir stabili iestiprināta statīvā.			1
Ekstrakta uztveršanai ir izvēlēta 100 mL koniskā kolba			1
Augu materiāls ir kvantitatīvi iebērts dalāmajā piltuvē caur piltuvi, kura paredzēta beramām vielām.			2
Ūdens – spirta maisījumu kvantitatīvi ielej dalāmajā piltuvē caur piltuvi, kura ir paredzēta šķidrām vielām.			2
Pareizi ir atdalīta droga no tinktūras, tika noņemts aizbāznis no dalāmās piltuves un atvērts krāns tinktūru nolīšanai.			3
2.5. Tinktūras attīrīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)			Filtrēšanas iekārta ir sagatavota tinktūras attīrīšanai.
	Filtrs ir pareizi sagatavots atbilstoši uzdevumam (kroka filtrs).	1	
	Ir izvēlētas pareizas filtrēšanas iekārtu sastāvdaļas – piltuve, Bunzena statīvs, koniskā kolba un Bunzena gredzens.	3	
	Filtrēšanas iekārta ir pareizi sastādīta.	2	
	Pareiza tinktūras filtrēšana.	Pareiza tinktūras filtrēšana, ievērojot filtrēšanas noteikumus.	3
		Pirms filtrēšanas filtrs uz piltuves ir samitrināts ar filtrējamo šķidrumu; samitrināšanai lieto tikai tīru šķidrumu.	1
		Kultūras šķidrums uz filtra ir liets gar stikla nūjiņu.	1
2.6. Relatīvās kļūdas	Pareizi aprēķināta	Pareizi un korekti aprēķina relatīvo kļūdu	1

aprēķināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	ūdens – spirta maisījuma pagatavošanas relatīvā kļūda.	ūdens – spirta maisījumam.	
	Pareizi aprēķināta tinktūras pagatavošanas relatīvā kļūda.	Pareizi un korekti aprēķina relatīvo kļūdu tinktūrai.	1
2.7. Tinktūru pagatavošanas datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Biotehnoloģiskā ražošanas procesa datu apkopošana un apstrāde.	Tinktūru pagatavošanas dati ir ierakstīti laboratorijas darba protokolā.	2
		Laboratorijas darba protokols viss ir aizpildīts ar pildspalvu.	1
		Korekti tabulās reģistrēti lielumi, pazīmes un novērojumu kvantitatīvie un kvalitatīvie dati, pierakstīti nepieciešamie skaidrojumi.	1
	Tinktūru un ūdens – spirta maisījuma iegūtie dati ir izskaidroti.	Secinājumi precīzi formulēti, loģiski un pamatoti sniegts skaidrojums.	2
2.8. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti individuālie aizsardzības līdzekļi.	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti aizsargcimdi.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzvilks un visu laiku aizpogāts halāts.	1
		Pārbaudījuma laikā ir izmantotas aizsargbrilles.	1
	Pārbaudījuma laikā ir ievēroti darba un vides aizsardzības pasākumi.	Pārbaudījuma laikā ievēroti darba drošības pasākumi atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.	5
2.9. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Pārbaudījuma laikā un pēc pārbaudījuma ir sakopta darba vide.	Pārbaudījuma laikā ir nodrošināta tīra un sakopta darba vide.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzturēta tīra darba virsmas.	1
		Pārbaudījuma laikā uz darba virsmas atrodas tikai darbam nepieciešamie trauki un palīgmateriāli.	2
		Pēc darba izpildes darba virsmas ir noslaucīta.	1
		Pārbaudījuma laikā nomazgātie trauki ir nolikti tiem paredzētā vietā.	1
		Pārbaudījuma laikā trauki ir nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.	3
Kopā			68



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)****Modulis "Biotehnoloģiskās ražošanas procesi"**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

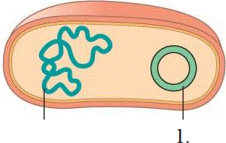
Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	3
	Uzdevumu veidi	Atbilžu izvēles uzdevumi un praktiskais darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks	2 dienas.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par mikroorganismu klasifikāciju, metaboliskajām īpašībām, sējmateriāliem, barotnēm, darba un vides aizsardzības pasākumiem. (izpildes laiks 30 min.) 2. Izveidot principiālo (plūsmas jeb procesuālo) tehnoloģisko shēmu pēc iekārtu tehnoloģiskā rasējuma. (izpildes laiks 40 min.) 3. Augsnes mikrobioloģiskā testēšana: 1) Sagatavot analizējamās augsnas paraugu mikrobioloģiskai testēšanai. 2) Uzsēt iegūtos paraugus uz agarizētām (cietām) barotnēm. 3) Inkubēt paraugus 27°C temperatūrā, 48 stundas. 4) Testēt gatavo uzsējumu rezultātus. 5) Noformēt un aizpildīt protokolu, iesniegt pedagogam. Praktiski iegūtos datus apkopot laboratorijas darba protokolā un iesniegt pedagogam. (izpildes laiks divas dienas)	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Pārbaudījuma 1. uzdevuma un 2. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu (galds un krēsls) katram izglītojamajam. 1. uzdevumu un 2. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos. Pārbaudījuma 3. uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma 3. uzdevuma norisei nepieciešamās telpas: mikrobioloģijas laboratorijas telpa mikrobioloģiskajai testēšanai. Katram izglītojamajam nepieciešams: pildspalva, A4 formāta lapa. Nepieciešamais aprīkojums un palīg līdzekļi mikrobioloģijas laboratorijai: laboratorijas trauki (kolbas, mēģenes), instrumenti un aparātūra (UV attīrīšanas bokss, termostats – inkubators, elektroniskie	

		tehniskie svāri, automātiskās pipetes, mēģeņu statīvs) un citi palīgmateriāli – etilspirts, Drigaļska adats, ūdens, vates aizbāžņi kolbām, spirta lampa, Petri plātes ar sterilu barotni). Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi. Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 93, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–13	14–27	28–41	42–55	56–62	63–70	71–77	78–85	86–89	90–93
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

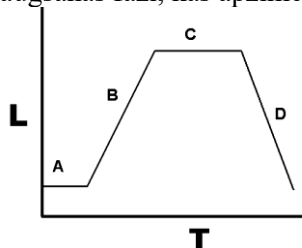
Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par mikroorganismu klasifikāciju, metaboliskajām īpašībām, sējmateriāliem, barotnēm, darba un vides aizsardzības pasākumiem.

Rakstiski atbildēt uz jautājumiem. Atbilžu lapā atzīmēt vienu pareizo atbildi uz jautājumu.

Nr.	Jautājums	Atbilžu varianti
1.	Kāds būs mikroskopa attēla kopējais palielinājums, ja okulāra palielinājums ir 40 reizes, bet objektīva palielinājums ir 10 reizes?	1. 50 reizes 2. 400 reizes 3. 30 reizes 4. 300 reizes
2.	Kurš apgalvojums raksturo fakultatīvi anaerobus mikroorganismus?	1. To attīstībai ir nepieciešama mazāka O ₂ koncentrācija nekā atmosfērā 2. O ₂ klātbūtnē tie iet bojā 3. Tie attīstās tikai augstā O ₂ koncentrācijā 4. Tie spēj attīstīties gan skābekļa, gan bezskābekļa vidē
3.	Kāds faktors būtiski neietekmē rūgšanas aktivitāti?	1. Skābekļa pieplūde 2. pH 3. Temperatūra 4. Gaisma
4.	Kas attēlā ir norādīts ar ciparu 1? 	1. Ribosoma 2. Plazmīda 3. Šūnapvalks 4. Cista
5.	Kādu rūgšanu ierosina <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ?	1. Propionskābo rūgšanu 2. Pienskābo rūgšanu

		3. Sviestskābo rūgšanu 4. Spirta rūgšanu
6.	Kurš apgalvojums raksturo <i>Streptococcus thermophilus</i> ?	1. Tas ir Sibīrijas mēra izraisītājs 2. Tas spēj saistīt atmosfēras slāpekli 3. Tas ir mikroorganisms, ko izmanto jogurta ražošanai 4. Tas oksidē oglekļahidrātus līdz citronskābei
7.	Kādam nolūkam mikrobioloģijas laboratorijā izmanto attēlā redzamo priekšmetu?	1. Mikroorganismu kultūru pārvešanai 2. Vielu samaisīšanai 3. Barotnes sterilizēšanai 4. Mikroorganismu kultūru audzēšanai
		
8.	Kas ir selektīvā barotne?	1. Barotne, kurā var audzēt dažādus mikroorganismus 2. Barotne, kas piemērota konkrētu mikroorganismu audzēšanai 3. Barotne, kuru izmanto mikroorganismu transportēšanai 4. Barotne, kuru izmanto vīrusu audzēšanai
9.	Kas ir antagonisms?	1. Mijiedarbība, kad viens mikroorganisms nomāc citu mikroorganismu 2. Mijiedarbība, kur abi mikroorganismi gūst labumu 3. Mijiedarbība, kur viens mikroorganisms gūst labumu, cita mikroorganisma attieksme ir neitrāla 4. Mijiedarbība, kad viens mikroorganisms barojas ar citu
10.	Kas ir antibiotiku rezistence?	1. Parādība, kad patogēnie mikroorganismi nespēj iedarboties uz cilvēku 2. Parādība, kad mikroorganismiem rodas izturība pret antibiotikām 3. Parādība, kad mikroorganismus nevar apkarot ar dezinfekcijas līdzekļu palīdzību 4. Parādība, kad cilvēkam rodas izturība pret antibiotikām
11.	Kā sauc mikroorganismus, kas spēj attīstīties vidē zem pH 6?	1. Psihrofili 2. Acidofili 3. Alkalifili 4. Neitrofili
12.	Kā jārikojas, ja tiek izlieta degoša spirta lampiņa un aizdegas galds?	1. Jādzēsē liesma ar ūdeni 2. Jāatver logs 3. Jādzēsē liesma ar etilspirtu 4. Jādzēsē liesma ar blīvu segu/pledu
13.	Kā realizējas hemokontakta inficēšanās ceļš?	1. Caur pārtiku un ūdeni 2. Caur asinīm 3. Ieelpojot 4. Tiešā kontaktā
14.	Kurš apgalvojums raksturo bakteriofāgus?	1. Tās ir parazitiskās baktērijas 2. Tie ir prokariotiski organismi 3. Tie ir vīrusi, kas inficē baktērijas 4. Tie ir cilvēka patogēni
15.	Kā sauc attēlā redzamo mikroorganismu	1. Atmiršanas fāze

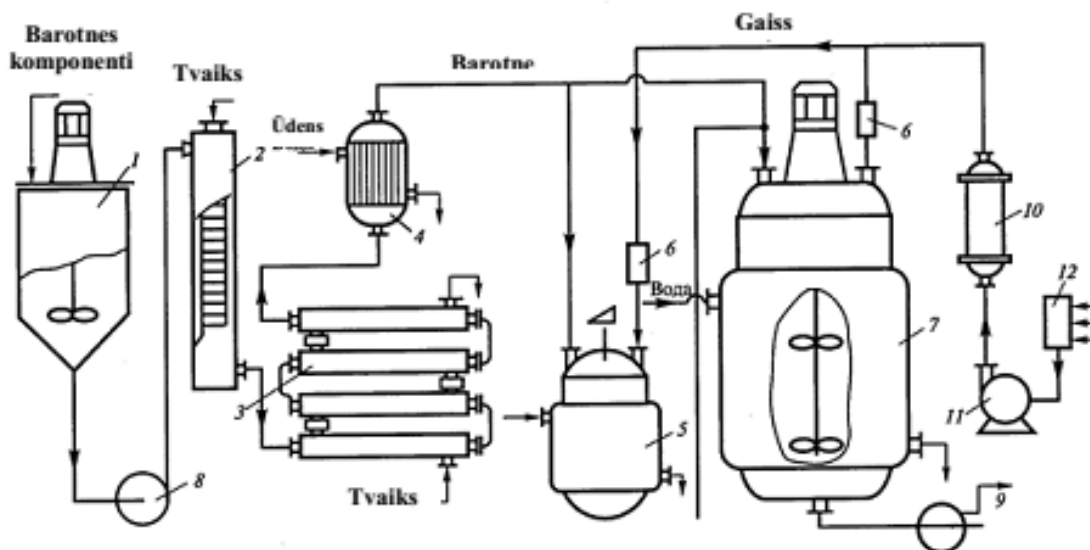
	augšanas fāzi, kas apzīmēta ar burtu B? 	2. Log fāze 3. Stacionārā fāze 4. Lag fāze
16.	Kas ir mikroorganismu celmi?	1. Mikroorganismi, kas spēj izraisīt slimības cilvēkam 2. Vienas sugas mikroorganismi, kas ir izdalīti no dažādiem substrātiem vai dažādā laika posmā 3. Dažādu sugu mikroorganismi, kuri ir izdalīti no viena substrāta 4. Dažādu sugu mikroorganismi ar kopīgām metaboliskām un morfoloģiskām īpašībām
17.	Kurš apgalvojums par cietām barotnēm <u>nav</u> patiess?	1. Barotņu cietināšanai izmanto agaru 2. Cietās barotnes izmanto tīrkultūru uzglabāšanai 3. Cietās barotnes izmanto mikroorganismu koloniju skaitīšanai 4. Cietās barotnes izmanto mikroorganismu biomasas iegūšanai
18.	Kurš faktors nevar samazināt probiotiķu daudzumu cilvēka organismā?	1. Pārmērīga alkohola lietošana 2. Antibiotiku lietošana 3. Pārmērīga kefīra lietošana uzturā 4. Pārmērīga taukainu produktu lietošana uzturā
19.	Kurš apgalvojums raksturo pasterizāciju?	1. Pasterizācija ir vienreizēja karsēšana 60 – 80°C temperatūrā 2. Pasterizācijas laikā iet bojā baktēriju endosporas 3. Pasterizācija ir karsēšana 110 – 120°C temperatūrā 4. Pasterizācija notiek autoklāvā
20.	Kas ir redzams attēlā? 	1. Rauga pumpurošanās 2. Endosporas veidošanās 3. Baktērijas dalīšanās 4. Vīrusa replikācija

1. uzdevuma atbilžu lapa

Ar "X" atzīmējiet izvēlēto atbildi no 1. līdz 20. jautājumam! Par katru pareizu atbildi viens punkts.

1. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	4. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
11. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	12. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	13. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	15. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
16. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	17. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	18. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	19. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	20. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

2. uzdevums. Pēc dotās mikroorganismu kultivēšanas iekārtu tehnoloģiskās shēmas izveidot principiālo (plūsmas jeb procesuālo) tehnoloģisko shēmu. Shēmā norādīt visus procesa parametrus!



1 – maisīšanas iekārta; 2 – nepārtrauktās darbības sterilizators; 3, 4 – siltumapmaiņtāji; 5 – inikulators; 6, 10, 12 – filtri gaisa attīrīšanai; 7 – bioreaktors; 8, 9 – sūknis.

Mikroorganismu kultivēšanas plūsmas shēma

3. uzdevums. Veikt augsnes mikrobioloģisko testēšanu.

Darba uzdevums: Sagatavot analizējamās augsnes paraugus mikrobioloģiskai testēšanai, veikt uzsējumus uz agarizētām (cietām) barotnēm, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

Piezīme: Izglītojamaiss saņem gatavus reaģentus, barotnes un nosterilizētus darba piederumus.

- 1) Sagatavot analizējamās augsnes paraugu mikrobioloģiskai testēšanai.
- 2) Uzsēt iegūtos paraugus uz agarizētām (cietām) barotnēm.
- 3) Petri plates ar uzsējumiem novietot termostatā – inkubatorā 27°C temperatūrā uz 48 stundām.

Piezīme: Izglītojamaiss pēc 48 stundām analizē iegūto paraugu rezultātus.

- 4) Testēt gatavo uzsējumu rezultātus.
- 5) Noformēt un aizpildīt protokolu, iesniegt pedagogam.

3. uzdevuma LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Sagatavot analizējamās augsnes paraugus mikrobioloģiskai testēšanai, veikt uzsējumus uz agarizētām (cietām) barotnēm, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

1. Sagatavot analizējamās augsnes paraugu mikrobioloģiskai testēšanai.
 - Nosvērt 11 g augsnes parauga un pārnest to kolbā ar 99 mL destilēta sterila ūdens, noslēgt kolbu ar aizbāzni, kārtīgi samaisīt suspensiju. Ir iegūts atšķaidījums 10^{-1} .
 - Mēģeņu statīvā novietot sešas mēģenes ar 9 mL destilēta sterila ūdens. Sanumurēt mēģenes, attiecīgi, 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} .
 - Ar sterilu pipeti no kolbas paņemt 1 mL suspensijas (atšķaidījums 10^{-1}) un pārnest nākamā mēģenē ar 9 mL destilēta sterila ūdens (iegūts atšķaidījums 10^{-2}). Uzmanīgi samaisīt mēģenes saturu. Ņemt jaunu sterilu pipetes uzgali un atkārtot darbības līdz iegūti atšķaidījumi visās sešs mēģenēs.
 - Izveidot atšķaidījuma shēmu!

2. Uzsēt iegūtos paraugus uz agarizētām (cietām) barotnēm.

- Parakstīt Petri plates, uz kurām tiks veikti uzsējumi. Uzsēšanu sākt ar atšķaidījumu 10^{-7} , tad pāriet uz 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} , 10^{-2} . Darot šādā secībā, nav jāmaina pipetes uzgali. Ar sterilu pipetes uzgali ņemt 0,1 mL suspensijas un ieliet Petrī platē ar barotni.
 - Uznesto suspensiju ar sterilu Drigaļska adatu vienmērīgi izkliedēt pa agarizētās barotnes virsmu.
3. Petri plates ar uzsējumiem novietot termostatā – inkubatorā 27°C temperatūrā uz 48 stundām.
4. Testēt gatavo uzsējumu rezultātus.
- Koloniju skaitīšanai izvēlēties vispiemērotāko Petri plati ar kolonijām.
 - Aprēķināt mikroorganismu skaitu dotā augsnes paraugā, izmantojot formulu:

$$A = \frac{N}{C \cdot V}, \text{ kur}$$

A – KVV (koloniju veidojošā vienība) uz gramu parauga;

N – saskaitīto koloniju skaits izvēlētajā atšķaidījumā;

C – uzsētais atšķaidījums;

V – Petri traukā ielietais suspensijas tilpums, mL.

Aprēķinu gaita:

ZEMERS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamās darbības	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski atbildēt uz 20 zināšanu pārbaudes jautājumiem par mikroorganismu klasifikāciju, metaboliskajām īpašībām, sējmateriāliem, barotnēm. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)</i>	1.1. Pareizās atbildes izvēle no četriem dotajiem variantiem 1. – 20. jautājumam	20
2. Izveidot principiāli (plūsmas jeb procesuālo) tehnoloģisko shēmu pēc iekārtu tehnoloģiskā rasējuma. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)</i>	2.1. Plūsmas shēmas izveide.	5
	2.2. Procesu parametru norādīšana plūsmas shēmā.	5
3. Augsnes mikrobioloģiskā testēšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 63)</i>	3.1. Augsnes parauga sagatavošana mikrobioloģiskai testēšanai.	11
	3.2. Parauga uzsēšana uz agarizētām (cietām) barotnēm.	8
	3.3. Parauga inkubēšana.	4
	3.4. Gatavo uzsējumu rezultātu testēšana, datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana.	14
	3.5. Darba aizsardzības pasākumu un sterilitātes	12

	ievērošana	
	3.6. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana	14
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		93

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums

No 1. līdz 20. jautājumam katra pareizā atbilde – 1 punkts.

1. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	4. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	7. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐
9. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	11. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	12. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	13. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	15. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	16. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐
17. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	18. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	19. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	20. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐				

2. uzdevums

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Plūsmas shēmas izveide	Uzraksta visus procesus pareizā secībā plūsmas shēmā.	5
2.2. Procesu parametru uzrādīšana shēmā	Pareizi uzraksta katra procesa temperatūru un laiku	2
	Pareizi uzraksta visus nepieciešamos sildīšanas vai dzesēšanas aģentus.	3
Kopā		10

3. uzdevums

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Paplašināti vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
3.1. Augsnes parauga sagatavošana mikrobioloģiskai testēšanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 11)	Pareizi sver un šķīdina augsnes paraugu.	Precīzi nosver 11 g augsnes parauga uz svariem ar precizitāti $\pm 0,01$ g.	1
		Kvantitatīvi pārnēs nosvērto augsnes paraugu koniskā kolbā, kurā jau ir 99 mL sterils 0,9 % NaCl šķīdums.	1
		Samaisa suspensiju, nepieļaujot tās saskari ar kolbas aizbāzni.	2
	Pareizi sagatavo laboratorijas darba piederumus augsnes parauga atšķaidīšanai.	Sanumurē mēģenes.	1
		Noregulē automātisko pipeti atbilstoši nepieciešamajam tilpumam.	2
		Pirms analizējamā parauga ņemšanas samaisa kolbu/mēģeni ar paraugu.	2
	Pareiza parauga	Pareizi atšķaida paraugu mēģenēs	2

	atšķaidījuma iegūšana.	atbilstoši darba aprakstam.	
3.2. Parauga uzsēšana uz agarizētām (cietām) barotnēm. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Pareizi sagatavo laboratorijas darba piederumus parauga uzsēšanai.	Noregulē automātisko pipeti atbilstoši nepieciešamajam tilpumam.	2
		Sterilizē Drigaļska adatu virs liesmas.	2
		Atdzesē Drigaļska adatu pret Petri plates vāka iekšpusi.	2
	Pareizi uzsēj paraugu uz agarizētām barotnēm.	Vienmērīgi izkliedē suspensiju pa agarizētās barotnes virsmu, ievērojot sterilitātes pasākumus.	1
		Uz Petrī plates ar barotni uzraksta vārdu, uzvārdu un datumu.	1
3.3. Parauga inkubēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Pareizi inkubē paraugu.	Ieslēdz termostatu – inkubatoru.	1
		Noregulē nepieciešamo temperatūru termostātā – inkubatorā (27°C).	1
		Petri plates ar uzsējumiem ieliek termostātā – inkubatorā ar vāciņiem uz leju	2
3.4. Gatavo uzsējumu rezultātu testēšana, datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)	Pareizi testē gatavos uzsējumus.	Izvēlas Petri plati ar koloniju skaitu 25 – 250 robežās.	3
	Testēšanas procesa datu apkopošana un apstrāde.	Pareizi aprēķina koloniju veidojošo vienību (KVV) skaitu.	2
		Pareizi izveido atšķaidījuma shēmu.	5
		Laboratorijas darba protokolā uzrāda KVV aprēķina gaitu.	2
		Precīzi un korekti izvērtē testēšanas rezultātus.	2
3.5. Darba aizsardzības pasākumu un sterilitātes ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)	Darba drošības ievērošana.	Strādājot pie spirta lampiņas, matiem jābūt savāktiem.	2
		Uzvilkts un visu laiku aizpogāts halāts.	2
		Spirta lampiņas tuvumā netur viegli uzliesmojošus priekšmetus un vielas.	2
	Sterilitātes ievērošana.	Pirms parauga uzsēšanas uz Petri platēm, dezinficē UV boksa virsmu ar etilspirtu	2
		Robežatšķaidījumus veic pie iedezzinātās spirta lampiņas.	2
		Uzsējumus veic pie iedezzinātās spirta lampiņas.	2
3.6. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)	Tīrības un kārtības ievērošana.	Pārbaudījuma laikā un pēc pārbaudījuma ir sakopta darba vide.	2
		Uztur tīrībā darba uzdevumā minētās iekārtas un ierīces pārbaudījuma laikā.	2
		Uztur tīru UV attīrīšanas boksu darba laikā.	2
	Darba vietas sakārtošana	Pēc darba izpildes darba virsma ir noslaucīta.	2
		Izslēgta izmantotā aparatūra.	2
	Atlikumu savākšana un sagatavošana	Kolbas un mēģenes ir nomazgātas.	2
Eksperimenta laikā radušies materiāli sagatavoti utilizācijai un tālākai pārstrādei.		2	
Kopā			63



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)

Obligātā daļa (A daļa)

Modulis "Biotehnoloģiskās ražošanas iekārtu ekspluatācija"



Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

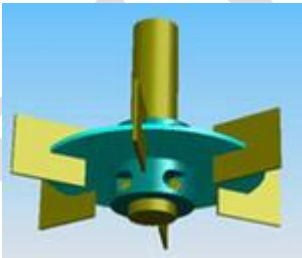
Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	2
	Uzdevumu veidi	Rakstisks zināšanu pārbaudes darbs, praktisks darbs, mutiskas atbildes uz jautājumiem.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	95 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz 15 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskās ražošanas iekārtu ekspluatāciju, biotehnoloģiskā procesa kontroli, vides aizsardzību un darba drošību. (izpildes laiks 35 min.) 2. Barotnes sterilizācija, izmantojot autoklāvu: 1) sagatavot barotni sterilizācijai; 2) sagatavot autoklāvu darbam; 3) sterilizēt barotni, izmantojot autoklāvu; 4) mutiski prezentēt laboratorijas darba gaitu un tā rezultātus. Atbildēt uz pedagoga jautājumiem. (izpildes laiks 60 min.)	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Pārbaudījuma 1. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, formulu lapas, periodiskās elementu tabulas. 1. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos un shēmās. Pārbaudījuma 2. uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma 2. uzdevuma norisei nepieciešams: laboratorijas telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, zīmulis, A4 formāta lapa piezīmēm, dzēšgumija, kalkulators, pildspalva, elementu periodiskā tabula, laboratorijas trauki un piederumi, laboratorijas iekārtas, autoklāvs, barotne sterilizācijai, darba uzdevums, ķīmikālijas (reāģenti), palīgmateriāli, aizsargcimdi (lateksa cimdi, termoizturīgie cimdi), mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļi darba vides sakopšanai, fasēšanas, iepakojšanas un marķēšanas materiāli. Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, brilles, aizsargmaskas u.c.)	

		Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 100, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz 15 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskās ražošanas iekārtu ekspluatāciju, biotehnoloģiskā procesa kontroli, vides aizsardzību un darba drošību.

Uzdevums 1. – 15. jautājumam. Atbilžu lapā atzīmēt vienu pareizo atbildi uz jautājumu.

Nr.	Jautājums	Atbilžu varianti
1.	Kādam mērķim izmanto autoklāvu?	1. Dzesēšanai 2. Sterilizācijai 3. Homogenizācijai 4. Svēršanai
2.	Kāda maisītāja konstrukcija atspoguļota attēlā? 	1. Lāpstiņveida maisītājs 2. Turbīnveida vaļējais maisītājs 3. Enkurveida maisītājs 4. Spirālveida maisītājs
3.	Kādu metodi izmanto šķidru vielu attīrīšanai?	1. Aerāciju 2. Svēršanu 3. Dialīzi 4. Titrēšanu
4.	Kādam mērķim izmanto supercentrifūgas?	1. Emulsiju sadalīšanai 2. Putu sadalīšanai 3. Putekļu atdalīšanai 4. Aerosolu sadalīšanai
5.	Kura no nosauktajām produktu apstrādes metodēm nenodrošina sterilu produktu?	1. Sterilizācija ar tvaiku 121°C temperatūrā 15 minūtes 2. Sterilizācija ar tvaiku 135°C temperatūrā 3 minūtes 3. Sterilizācija ar tvaiku 71,5°C temperatūrā

		15 sekundes 4. Sausā sterilizācija 160°C temperatūrā 2 stundas
6.	Kādu mērinstrumentu izmanto spiediena mērīšanai?	1. Termometru 2. Manometru 3. Viskozimetru 4. Tahometru
7.	Kāpēc biotehnoloģiskajos procesos izmanto vakuumietvaici?	1. Lai paaugstinātu procesa temperatūru 2. Lai pazeminātu procesa temperatūru 3. Lai paaugstinātu procesa spiedienu 4. Lai palielinātu primārā tvaika patēriņu
8.	Kāpēc, strādājot ar biotehnoloģiskām iekārtām, darbiniekiem obligāti jāievēro higiēnas prasības (speciāls apģērbs, roku mazgāšana, pārgērbšanās procedūra)?	1. Lai samazinātu produkta, telpu un iekārtu kontaminācijas (piesārņojuma) risku 2. Lai nenosmērētu savas drēbes 3. Tā ir personīgās higiēnas norma 4. Lai pasargātu citus kolēģus no iespējamām kontaminācijas (piesārņojuma) riskiem
9.	Kādos apstākļos noris liofilās žāvēšanas process?	1. Atmosfēras spiedienā 2. Izmantojot ūdens tvaiku 3. Dziļā vakuumā 4. 250 – 300°C temperatūrā
10.	Kura no nosauktajām ir spiediena iekārta?	1. Maisītājs 2. Ciklons 3. Autoklāvs 4. Žāvskapis
11.	<i>Kura no atbildēm turpina teikumu?</i> Ja viela ir termiski nestabila, to žāvē...	1. Augstā temperatūrā 2. Augstā temperatūrā vakuumā 3. Zem spiediena 4. Zemākā temperatūrā vakuumā
12.	Kādu tvaiku izmanto ietvaices aparāta sildīšanai?	1. Ekstra – tvaiku 2. Primāro tvaiku 3. Sekundāro tvaiku 4. Super – tvaiku
13.	Ko iegūst destilācijas rezultātā?	1. Destilātu un kuba atlikumu 2. Ekstraktu un rafinādi 3. Nogulsnes un destilātu 4. Ekstraktu un kuba atlikumu
14.	Kā darbojas šķidruma termometrs?	1. Izmantojot šķidruma kapilārās īpašības 2. Izmantojot šķidruma plūstamību 3. Izmantojot šķidruma blīvuma atkarību no temperatūras 4. Izmantojot šķidruma agregātstāvokļa maiņas
15.	Kurš no instrumentiem paredzēts šķidruma blīvuma mērīšanai?	1. aerometrs 2. barometrs 3. areometrs 4. anemometrs

1. uzdevuma atbilžu lapa

Ar "X" atzīmējiet izvēlēto atbildi no 1. līdz 15. jautājumam.

Par katru pareizo atbildi – 1 punkts.

1. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	4. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
11. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	12. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	13. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	15. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐					

2. uzdevums. Sterilizēt barotni, izmantojot autoklāvu.

Darba uzdevums: Pagatavot barotni un sterilizēt to, izmantojot autoklāvu; sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

- 1) Pagatavot koniskajā kolbā barotni no 1. tabulā dotajiem komponentiem.

1. tabula

Barotnes sastāvs

Barotnes komponentes	Daudzums uz 100 mL
Fruktoze	4 g
20 % NaNO ₃ šķīdums	5 mL
10 % KH ₂ PO ₄ šķīdums	1 mL
5 % KCl šķīdums	1 mL
1 % MgSO ₄ šķīdums	1 mL
1 % FeSO ₄ šķīdums	2 mL
10 % CaO šķīdums	0,6 mL
pH robežās no 6,5 līdz 6,8	

- Noteikt gatavās barotnes vidi, izmantojot pH metru.
- Koriģēt barotnes pH.
- Kolbu ar pagatavoto barotni sagatavot sterilizācijai.
- Sagatavot autoklāvu darbam.
- Ievietot sagatavoto barotni autoklāvā, ievērojot darba aizsardzības prasības.
- Uzstādīt uz autoklāva kontroles paneļa sterilizācijas režīma parametrus:
temperatūra – 121 C,
sterilizācijas laiks – 15 minūtes.
- Kontrolēt sterilizācijas režīma parametrus.
- Darba gaitu un sterilizācijas režīma parametrus fiksēt laboratorijas darba protokolā.
- Pēc sterilizācijas izslēgt autoklāvu un izņemt nosterilizēto barotni.
- Mutiski prezentēt laboratorijas darba gaitu un tā rezultātus. Atbildēt uz pedagoga jautājumiem.

2. uzdevuma LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Pagatavot barotni un sterilizēt to, izmantojot autoklāvu; sagatavot laboratorijas darba protokolu. Laboratorijas darba gaitu un rezultātu mutiski prezentēt, atbildēt uz pedagoga jautājumiem.

Darba gaita:

- 1) Pagatavot koniskajā kolbā barotni mikroorganismu kultivēšanai atbilstoši 1. tabulas datiem.

1. tabula

Barotnes sastāvs

Barotnes komponentes	Daudzums uz 100 mL
Fruktoze	4 g
20 % NaNO ₃ šķīdums	5 mL
10 % KH ₂ PO ₄ šķīdums	1 mL
5 % KCl šķīdums	1 mL
1 % MgSO ₄ šķīdums	1 mL
1 % FeSO ₄ šķīdums	2 mL
10 % CaO šķīdums	0,6 mL
pH robežās no 6,5 līdz 6,8	

- 2) Noteikt gatavās barotnes vidi, izmantojot pH metru.

pH _____

- 3) Koriģēt barotnes pH.

pH _____

- 4) Kolbu ar pagatavoto barotni sagatavot sterilizācijai.
- 5) Sagatavot autoklāvu darbam.
- 6) Ieslēgt autoklāvu.
- 7) Ievietot sagatavoto barotni autoklāvā, ievērojot darba aizsardzības prasības.
- 8) Uztādīt uz autoklāva kontroles paneļa sterilizācijas režīma parametrus:
temperatūra – 121 C, sterilizācijas laiks – 15 minūtes.
- 9) Kontrolēt sterilizācijas režīma parametrus.
- 10) Sterilizācijas režīma parametri:

Temperatūra _____ °C

Sterilizācijas laiks _____ minūtes

Novirzes: _____

- 11) Pēc sterilizācijas izslēgt autoklāvu un izņemt nosterilizēto barotni.

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski atbildēt uz 15 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskās ražošanas iekārtu ekspluatāciju, biotehnoloģiskā procesa kontroli, vides aizsardzību un darba drošību. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Pareizās atbildes izvēle no četriem dotajiem variantiem 1.–15. jautājumam	15
2. Barotnes sterilizācija, izmantojot autoklāvu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 85)	2.1. Sagatavot barotni sterilizācijai (autoklavēšanai)	15
	2.2. Sterilizēt barotni, izmantojot autoklāvu	30
	2.3. Darba un vides aizsardzības pasākumu ievērošana	15
	2.4. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana	10
	2.5. Laboratorijas darba gaitas un rezultātu mutiskā prezentēšana, atbildes uz pedagoga jautājumiem	15
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		100

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums

No 1. līdz 15. jautājumam katra pareizā atbilde – 1 punkts.

1. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	4. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	6. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐
11. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒	12. 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐	13. 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	14. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐	15. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐					

2. uzdevums. Sterilizēt barotni, izmantojot autoklāvu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 85)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Sagatavot barotni sterilizācijai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Precīzi nosvērt beramos barotnes komponentus, izmantojot atbilstošos svarus (analītiskos).	2
	Precīzi nomērīt barotnes komponentu sāļus, izmantojot mērpipeti.	2
	Barotnes pagatavošanai ir izvēlēta 250 mL koniskā kolba.	3
	Pareizi noformēta un sagatavota barotne autoklavēšanai.	3
	Barotnes vides pH noteikšanai un koriģēšanai ir izvēlēts pH metrs.	3
	Laboratorijas darba protokolā reģistrēti pagatavotās barotnes pH dati.	2
2.2. Sterilizēt barotni, izmantojot autoklāvu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 30)	Pārbaudīt sterilizācijas grozus (tīrību, grozu vizuālais novērtējums).	2
	Autoklāvā ieliet destilēto ūdeni un pievienot ūdens novadcauruli kondensāta novadīšanai.	2
	Vizuāli pārbaudīt autoklāva tīrību, gatavību darbam.	2
	Ievietot sagatavoto barotni autoklāvā, ievērojot darba aizsardzības prasības.	3
	Ieslēgt autoklāvu.	2
	Uzstādīt uz autoklāva kontroles paneļa sterilizācijas režīma parametrus:	
	• temperatūra – 121 C	2
	• sterilizācijas laiks – 15 minūtes.	3
	Kontrolēt (uzraudzīt) sterilizācijas temperatūru.	1
	Kontrolēt (uzraudzīt) sterilizācijas laiku.	1
	Kontrolēt (uzraudzīt) spiediena rādītāju uz manometra sterilizācijas laikā.	2
	Darba gaita fiksēta laboratorijas darba protokolā.	2
	Sterilizācijas režīma temperatūra fiksēta laboratorijas darba protokolā.	1
	Sterilizācijas laiks fiksēts laboratorijas darba protokolā.	1
	Sterilizācijas režīma novirzes fiksētas laboratorijas darba protokolā.	1
2.3. Darba un vides aizsardzības pasākumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Pēc sterilizācijas izslēgt autoklāvu un izņemt nosterilizēto barotni.	5
	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti aizsargcimdi.	2
	Pārbaudījuma laikā darbam ar autoklāvu – termoaizsargcimdi.	2
	Pārbaudījuma laikā ir uzvilkti un visu laiku aizpogāts halāts.	2
	Pārbaudījuma laikā ir izmantotas aizsargbrilles.	2
	Pārbaudījuma laikā darbā ar skābēm ir izmantota velkme.	2
	Pārbaudījuma laikā ievēroti darba drošības pasākumi atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.	3
2.4. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Pārbaudījuma laikā izlietoto pipešu uzgaļi ir ievietoti utilizācijas konteinerī.	2
	Pārbaudījuma laikā ir nodrošināta tīra un sakopta darba vide.	2
	Pārbaudījuma laikā ir uzturēta tīra darba virsma.	1
	Pārbaudījuma laikā uz darba virsmas atrodas tikai darbam nepieciešamie trauki un palīgmateriāli.	2
	Pēc darba izpildes darba virsma ir noslaucīta.	2
	Pārbaudījuma laikā nomazgātie trauki ir nolikti tiem paredzētā vietā.	1

	Pārbaudījuma laikā trauki ir nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.	2
2.5. Laboratorijas darba gaitas un rezultātu mutiskā prezentēšana, atbildes uz pedagoga jautājumiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Laboratorijas darba gaitas skaidra, loģiska un secīga prezentēšana.	5
	Laboratorijas darba rezultātu skaidra, loģiska un secīga prezentēšana.	5
	Precīzi un korekti atbild uz pedagoga jautājumiem.	5
Kopā		85



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)****Modulis "Biotehnoloģisko ražošanas procesu kvalitātes nodrošināšana"**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	2
	Uzdevumu veidi	Rakstisks zināšanu pārbaudes darbs un praktisks darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	220 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz 10 zināšanu pārbaudes jautājumiem par labas ražošanas prakses principiem. (izpildes laiks 20 min.) 2. Biotehnoloģiskā ražošanas procesa sagatavošana atbilstoši darba uzdevumam: 1) Noņemt testējamā jogurta paraugu. 2) Marķēt noņemamo paraugu. 3) Norādīt noņemamo paraugu marķējumā iekļaujamo informāciju. 4) Noteikt jogurta skābumu un vizuālo novērtējumu. 5) Apkopot testēšanas rezultātus. 6) Izvērtēt iegūtos rezultātus. 7) Noteikt tehnoloģiskās novirzes. 8) Uzzīmēt jogurta iegūšanas tehnoloģisko shēmu. Praktiski iegūtos datus apkopot laboratorijas darba protokolā un iesniegt pedagogam. Prezentācijas sagatavošanas laiks 30 minūtes, un prezentēšana no piecām līdz septiņām minūtēm. (izpildes laiks 200 min.)	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Pārbaudījuma 1. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam. 1. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos un shēmās. Pārbaudījuma 2. uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma 2. uzdevuma norisei nepieciešams: laboratorijas telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, zīmulis, A4 formāta lapa piezīmēm, dzēšgumija, kalkulators, pildspalva, testējamais paraugs, laboratorijas trauki un piederumi, laboratorijas iekārtas, ķīmikālijas (reāģenti), palīgmateriāli, aizsargcimdi (lateksa cimdi), mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļi darba vides sakopšanai.	

		Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, brilles, aizsargmaskas u.c.) Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 78, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–11	12–22	23–34	35–46	47–52	53–58	59–65	66–71	72–75	76–78
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz 10 zināšanu pārbaudes jautājumiem par labas ražošanas prakses principiem.

Uzdevums 1. – 10. jautājumam. Atbilžu lapā atzīmēt vienu pareizo atbildi uz jautājumu.

Nr.	Jautājums	Atbilžu varianti
1.	Ko nozīmē abreviātūra LRP?	1. Laba Ražošanas Prakse 2. Laba Reglamentējošā Prakse 3. Lieliska Ražošanas Prakse 4. Lieliska Reglamentējošā Prakse
2.	Kāpēc visi pieraksti, kas saistīti ar produkta ražošanu un kvalitātes kontroli, ir jāuzglabā noteiktu laiku?	1. Lai varētu pierādīt, ka ražošanas process notika atbilstoši reglamentējošās dokumentācijas un LRP prasībām 2. Lai apliecinātu savu kompetenci 3. Tāpēc, ka tā noteikts LR normatīvajos aktos 4. Lai varētu pārdot produkciju uz ES valstīm, pierādot produkta ražošanas un kvalitātes procesu
3.	Kāpēc ir nepieciešama kvalitātes kontrole?	1. Lai kontrolētu laboratoriju darbu 2. Lai kontrolētu produkcijas atbilstību kvalitātes prasībām 3. Lai novērtētu iekārtu atbilstību darbam 4. Lai novērtētu ražošanas izmaksas
4.	Kāpēc ir speciālas prasības farmaceitiskiem procesiem?	1. Patērētāji paši nav spējīgi izvērtēt produkta kvalitāti 2. Tas samazina ražošanas izmaksas 3. Tas atvieglo personāla darbu 4. Tas palielina produkcijas ražošanas apmērus
5.	Kāpēc nepieciešams ražošanas vides mikrobioloģiskais monitorings?	1. Lai noteiktu mikroorganismu dzīvotspēju 2. Lai izpētītu mikroorganismu sugas 3. Lai noteiktu mikrobioloģiskās kontaminācijas

		līmeni un avotus 4. Lai mikrobiologus nodrošinātu ar darbu
6.	Kurš no dotajiem dokumentiem ir fiksējošais dokuments?	1. Nolikums 2. Standartpriešraksts (SOP) 3. Telpas temperatūras kontroles lapa 4. Instrukcija
7.	Kāpēc personālam visas darbības jāfiksē fiksējošajā dokumentācijā?	1. Lai aizpildītu darba laiku 2. Lai apliecinātu, ka visas darbības izpildītas atbilstoši prasībām 3. Lai redzētu, cik daudz katrs darbinieks ir izdarījis 4. Lai noteiktu darbinieka darba slodzi
8.	Kādā gadījumā izejmateriālu (izejvielu) drīkst izmantot tālākā ražošanas procesā?	1. Ja iepakojums ir bez marķējuma 2. Ja ir pieņemts lēmums par tā kvalitātes atbilstību 3. Ja ir beidzies tā derīguma termiņš 4. Ja ir bojāts tikai iepakojums
9.	Kas ir HACCP?	1. Pārtikas produktu sertifikācijas sistēma 2. Medikamentu sertifikācijas sistēma 3. Pārtikas produktu drošības sistēma 4. Pārtikas produktu akreditācijas sistēma
10.	Kā apzīmē ķīmisko riska faktoru?	1. ◇ 2. □ 3. △ 4. ○

1. uzdevuma atbilžu lapa

Ar "X" atzīmējiet izvēlēto atbildi no 1. līdz 10. jautājumam. Par katru pareizu atbildi viens punkts.

1. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	4. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

2. uzdevums. Sagatavot biotehnoloģisko ražošanas procesu atbilstoši darba uzdevumam.

Darba uzdevums: Noņemt jogurta paraugu, marķēt, testēt un izvērtēt kvalitātes nodrošināšanu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

Piezīme: Izglītojamaiss saņem saraudzētu jogurta paraugu.

- 1) Aseptiski noņemt testējamā jogurta paraugu kvalitātes kontroles noteikšanai.
- 2) Marķēt noņemamo paraugu.
- 3) Norādīt noņemamo paraugu marķējumā iekļaujamo informāciju.
- 4) Noteikt jogurta skābumu un vizuālo novērtējumu.

- 5) Uzzīmēt jogurta iegūšanas tehnoloģisko shēmu, norādot katra procesa kristiskos un kontroles punktus.
- 6) Apkopot testēšanas rezultātus laboratorijas darba protokolā.
- 7) Izvērtēt iegūtos rezultātus.
- 8) Rakstiski laboratorijas darba protokolā norādīt, kādas tehnoloģiskās novirzes var ietekmēt produkta kvalitāti.

2. uzdevuma LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Noņemt jogurta paraugu, marķēt, testēt un izvērtēt kvalitātes nodrošināšanu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Testējamā parauga specifikācija:

Darba gaita:

- 1) Aseptiski paņemt no testējamā parauga 50 mL un ieliet sterilā koniskā kolbā.
- 2) Marķēt testējamo paraugu, norādot visu nepieciešamo informāciju.
- 3) Noteikt jogurta skābumu un vizuālo novērtējumu, rezultātus ierakstīt laboratorijas darba protokola 1. un 2. tabulā.
 - Paņemt trīs 100 mL koniskās kolbas un katrā ieliet ar Mora pipeti 10 mL parauga.
 - Sagatavot bireti skābuma noteikšanai.
 - Biretē ieliet 0,1 mol/L NaOH šķīdumu.
 - Katrā koniskajā kolbā pie 10 mL parauga pieliet 20 mL ar Mora pipeti destilētā ūdens un pievienot divus pilienus fenolftaleīna.
 - Paraugu titrēt līdz rodas stabils gaiši rozā krāsojums.
 - Aprēķināt parauga skābumu un pienskābes koncentrāciju.

1. tabula

Skābuma noteikšanas rezultātu apkopojošā tabula

Parauga nosaukums	Titranta koncentrācija, mol/L	Titrēšanas dati, mL				Parauga skābums, °T	Pienkābes koncentrācija, mol/L
		V ₁	V ₂	V ₃	V _{vid.}		

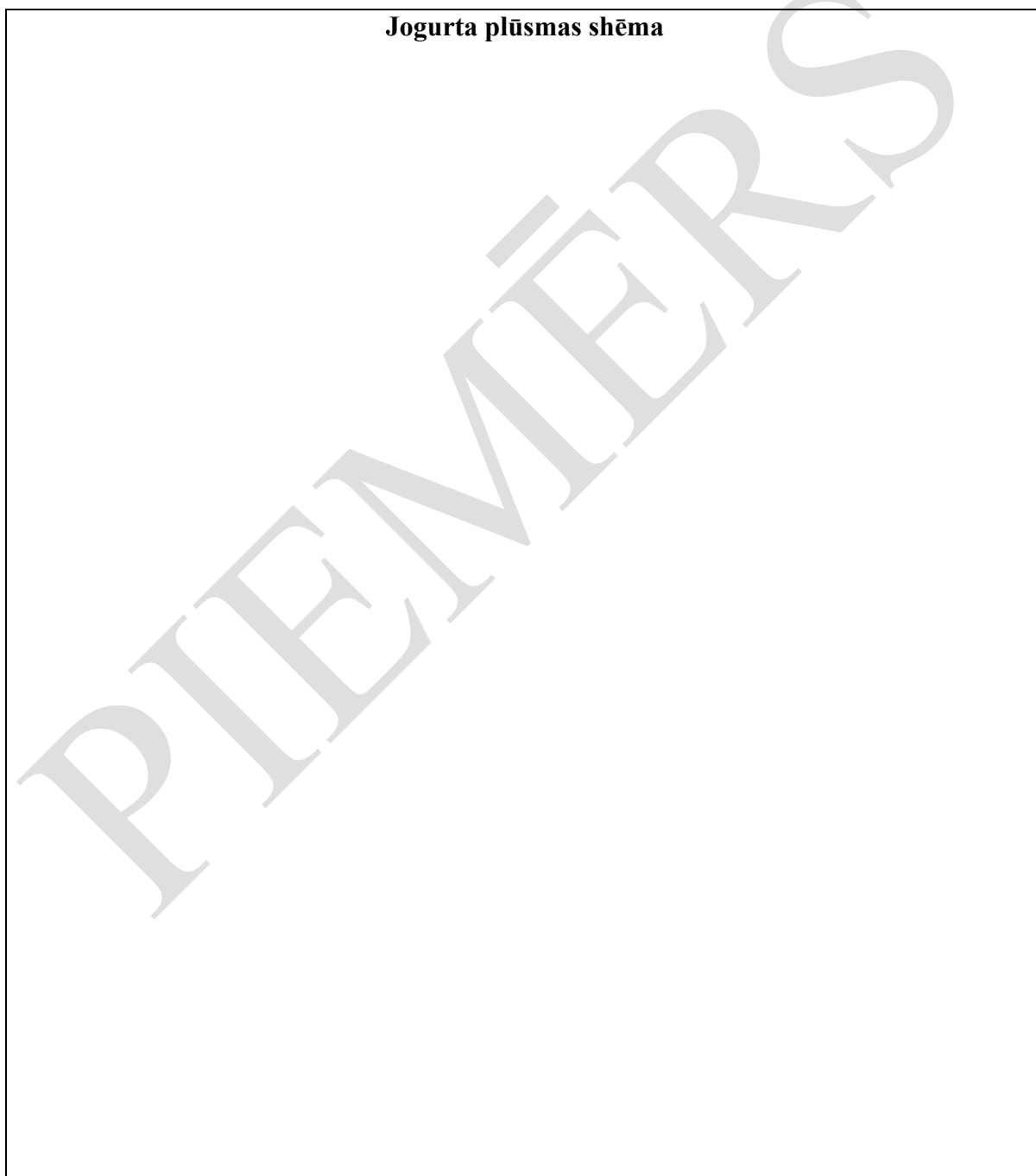
Aprēķini:

- Noteikt parauga vizuālo novērtējumu.

Parauga vizuālās novērtēšanas apkopojošā tabula

Parauga nosaukums	Krāsa	Smarža	Konsistence	Sūkalu izdalīšanās

- 4) Uzzīmēt jogurta iegūšanas tehnoloģisko shēmu, norādot katra procesa kristiskos un kontroles punktus.

Jogurta plūsmas shēma

2. uzdevums. Sagatavot biotehnoloģisko ražošanas procesu atbilstoši darba uzdevumam.
(maksimāli iegūstamais punktu skaits 68)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji		Piešķiramie punkti
2.1. Parauga noņemšana un marķēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Paraugšs ir pareizi nomērīts ar 50 mL mērcilindru.		2
	Paraugšs ir ieliets 100 mL koniskajā kolbā.		1
	Pareizi izvēlēta marķējuma forma.		3
	Pareizi ievadīta informācija uz marķējuma.		3
2.2. Parauga testēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 24)	<i>Parauga skābuma noteikšanai ir sagatavota titrēšanas iekārta</i>	Bunzena statīvā iestiprināta ķepa, kurā iestiprina bireti.	2
		Titrēšanai sagatavots maisītājs, magnētiskais maisītājs un koniskā kolba.	2
		Biretes uzpildīšanai izvēlēta atbilstoša izmēra piltuve, titranta uzpildīšanai biretē.	1
	Parauga skābuma noteikšanai ir izvēlēta 10 mL Mora pipete un kvantitatīvi ieliets paraugs 100 mL koniskā kolbā.		2
	Parauga skābuma noteikšanai ir izvēlēta 20 mL Mora pipete un precīzi izmērīts 20 mL destilētā ūdens tilpums, kvantitatīvi ieliets 100 mL koniskā kolbā pie 10 mL parauga, pievienots indikators.		3
	Parauga skābuma noteikšanai 50 mL vai 25 mL biretē precīzi ielej 0,1 mol/L NaOH šķīdumu.		2
	Parauga maisīšana uz magnētiskā maisītāja titrēšanas procesā.		1
	Titrēšanu pārstāj līdz rodas rozā nokrāsa, ir nolasīts precīzs patērētā titranta tilpums.		1
	Sensorie rādītāji ir noteikti precīzi pēc metodikas.		3
	Iegūtie testēšanas rezultāti ir reģistrēti laboratorijas protokola 1. un 2. tabulā.		4
	Parauga skābums ir pareizi un korekti aprēķināts.		1
	Paraugā pienskābes koncentrācija ir pareizi un korekti aprēķināta.		2
2.3. Produkta iegūšanas plūsmas shēmas sagatavošana, kontroles un kritisko punktu norādīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 19)	<i>Visi parauga iegūšanas posmi ir uzzīmēti.</i>	Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts – piena kvalitātes pārbaude	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts – piena attīrīšana	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – piena sterilizācija	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – ieraudzēšana	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – raudzēšana	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – atdzesēšana	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – nogatavināšana	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – jogurta kvalitātes pārbaude	1
		Jogurta iegūšanas plūsmas shēmā ir norādīts posms – iepakojšana	1
		Plūsmas shēmā ir pareizi uzrādīti	1
	Plūsmas shēmā pie sterilizācijas posma norādīts siltumnesējs (tvaiks vai karstais		1

	visi tehnoloģiskā procesa režīmi (temperatūra, laiks, pievienojamie materiāli/produkti)	ūdens) un sterilizācijas laiks.	
		Plūsmas shēmā pie piena attīrīšanas posma norādīti atdalītie piemaisījumi.	1
		Plūsmas shēmā pie ieraudzēšanas posma norādīta temperatūra, pievienojamā ierauga nosaukums un ieraudzēšanas laiks.	1
		Plūsmas shēmā pie raudzēšanas posma norādīta temperatūra un raudzēšanas kopējais laiks, skābums (°T).	1
		Plūsmas shēmā pie jogurta atdzesēšanas posma norādīta temperatūra un dzesēšanas laiks.	1
		Plūsmas shēmā pie nogatavināšanas posma norādīta temperatūra un nogatavināšanas laiks.	1
	Plūsmas shēmā ir pareizi uzrādīti kritiskie un kontroles punkti	Plūsmas shēmā ir uzrādīti šādi kritiskie punkti (KKP) – temperatūra, laiks, skābums.	2
		Plūsmas shēmā ir uzrādīti šādi kontroles punkti (KP) – temperatūra, laiks, skābums, ierauga daudzums.	2
	Pareizi un korekti ir pamatotas tehnoloģiskā procesa novirzes, kuras ietekmē produkta kvalitāti.		3
	2.4. Darba un vides aizsardzības pasākumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti aizsargcimdi.	1
Pārbaudījuma laikā ir uzvilkti un visu laiku aizpogāts halāts.		1	
Pārbaudījuma laikā ir izmantotas aizsargbrilles.		1	
Pārbaudījuma laikā, darbā ar skābēm, ir izmantota velkme.		1	
Pārbaudījuma laikā ievēroti darba drošības pasākumi atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.		2	
2.5. Tīras un sakoptas darba vides pārbaudes laikā un pēc pārbaudes darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Pārbaudījuma laikā ir nodrošināta tīra un sakopta darba vide.	2	
	Pārbaudījuma laikā ir uzturēta tīra darba virsma.	2	
	Pārbaudījuma laikā uz darba virsmas atrodas tikai darbam nepieciešamie trauki un palīgmateriāli.	2	
	Pēc darba virsma ir noslaucīta.	1	
	Pārbaudījuma laikā nomazgātie trauki ir nolikti tiem paredzētā vietā.	1	
	Pārbaudījuma laikā trauki ir nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.	2	
Kopā		68	



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)****Modulis "Biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta izdalīšana, apstrādāšana un uzglabāšana"**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	2
	Uzdevumu veidi	Rakstisks zināšanu pārbaudes darbs un praktiskais darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	260 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz 10 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta atdalīšanu, izdalīšanu. (izpildes laiks 20 min.) 2. Biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta atdalīšana, izdalīšana un uzglabāšana: 1) Atdalīt parauga biomasu. 2) Izdalīt parauga filtrēto produktu. 3) Aprēķināt atdalītās biomasas un izdalītā gala produkta iznākumu. 4) Sagatavot galaproduktu uzglabāšanai. 5) Apkopot un izvērtēt iegūtos rezultātus. Praktiski iegūtos datus apkopot laboratorijas darba protokolā un iesniegt pedagogam. (izpildes laiks 240 min.)	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Pārbaudījuma 1. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam. 1. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos un shēmās. Pārbaudījuma 2. uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma 2. uzdevuma norisei nepieciešams: laboratorijas telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, zīmulis, A4 formāta lapa piezīmēm, dzēšgumija, kalkulators, pildspalva, elementu periodiskā tabula, testējamie rūgšanas produkti, laboratorijas trauki un piederumi, laboratorijas iekārtas, refraktometrs cukura saturs un alkohola saturs noteikšanai, destilācijas iekārtas sastāvdaļas – apaļkolbas, Virca pāreja, deflegmators, termometrs, Līgiha dzesinātājs, alonžs, uztvērējkolba, savienojuma gumijas; žāvēšanas skapis, eksikators, plītiņa, ūdens vai smilšu vanna, palīgmateriāli, aizsargcimdi (lateksa cimdi), mazgāšanas	

		un tīrīšanas līdzekļi darba vides sakopšanai. Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, brilles, aizsargmaskas u.c.) Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 110, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–16	17–32	33–49	50–65	66–74	75–83	84–91	92–100	101–106	107–110
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz 10 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta atdalīšanu, izdalīšanu.

Uzdevums 1. – 10. jautājumam. Atbilžu lapā atzīmēt vienu pareizo atbildi uz jautājumu.

Nr.	Jautājums	Atbilžu varianti
1.	Kādu paņēmieni izmanto bioloģiski aktīvo vielu izdalīšanai no mikroorganismu šūnām?	1. nogulsnešanu 2. filtrāciju 3. centrifugēšanu 4. ekstrakciju
2.	Kurā izdalīšanas procesā veidojas biospraukumi?	1. filtrēšanā 2. ekstrakcijā 3. nogulsnešanā 4. izsālīšanā
3.	Kas notiek destilēšanas procesā, ja paaugstinās vārīšanas temperatūra?	1. atdestilējas jau vielu maisījums 2. destilēšana vēl jāturpina 3. destilēšanu tas neietekmē 4. atdestilējas tikai šķīdinātājs
4.	Kāds process jāveic, lai iekoncentrētu šķīdumu?	1. ietvaicēšanu 2. žāvēšanu 3. kristalizēšanu 4. filtrēšanu
5.	Kā sauc izdalīšanas metodi no šķīduma vai sausa maisījuma?	1. Destilācija 2. Ekstrakcija 3. Sublimācija 4. Rektifikācija
6.	Kāds process nenotiek proteīnu termiskās denaturācijas procesā?	1. ūdeņraža saišu saraušana 2. peptīdsaišu saraušana 3. nogulšņu veidošanās 4. disulfīdsaišu saraušana

7.	Kura no atbildēm turpina teikumu? Rektifikācijas iekārtu izmanto, lai atdalītu šķīdinātājus, kuru viršanas temperatūras ir...	1. zemas 2. tuvas 3. augstas 4. nestabīlas
8.	Kādā olbaltumvielu attīrīšanas vai izdalīšanas procesā izmanto šķīdinātāju – izopropilspirtu?	1. izsālīšanā 2. stabilizēšanā 3. ekstrakcijā 4. nogulsnešanā
9.	Kurā procesā notiek biosintēzes produktu producēšana no mikroorganismu šūnām?	1. fermentācijā 2. ekstrakcijā 3. izgulsnēšanā 4. inokulācijā
10.	Kāda procesa realizēšanai izmanto gēla hromatogrāfiju?	1. olbaltumvielu attīrīšanai no piemaisījumiem 2. olbaltumvielu izdalīšanai no kultūras šķidruma 3. olbaltumvielu imobilizēšanā 4. olbaltumvielu attīrīšanai no šķīdinātāja.

1. uzdevuma atbilžu lapa

Ar "X" atzīmējiet izvēlēto atbildi no 1. līdz 10. jautājumam!

1. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	2. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	3. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	4. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	5. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐
6. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	7. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	8. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	9. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐	10. 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

2. uzdevums. Atdalīt, izdalīt un uzglabāt biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaproduktu.

Darba uzdevums: Filtrēt un destilēt/rektificēt testējamo paraugu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

Piezīme: Izglītojamaiss saņem paraugu, kurā jau ir beigusies fermentācija (rūgšana).

- 1) Saņemto paraugu filtrēt, atdalīt rauga biomasu uz nosvērtiem filtriem, precizitāte $\pm 0,0001$ g.
- 2) Biomasu uz filtriem žāvēt 80 °C temperatūrā žāvēšanas skapī 20 – 40 minūtes.
- 3) Izžāvēto biomasu ievietot eksikatorā atdzesēšanai un nosvērt ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.
- 4) Aprēķināt biomasas iznākumu.
- 5) Filtrātam izmērīt tilpumu un reģistrēt laboratorijas darba protokolā.
- 6) Sagatavot destilācijas/rektifikācijas iekārtu.
- 7) Filtrātu ieliet destilācijas kolbā un destilēt/rektificēt.
- 8) Iegūtajam destilātam noteikt alkohola saturu un tilpumu, blīvumu, datus reģistrēt laboratorijas darba protokolā.
- 9) Iegūto produktu ieliet kolbā un parakstīt.
- 10) Laboratorijas darba protokolā sastādīt rūgšanas reakciju un aprēķināt praktisko iznākumu.

- 11) Rakstiski laboratorijas darba protokolā izskaidrot galaprodukta iznākuma rezultātus un uzrakstīt, kādi faktori ietekmē praktiskā iznākuma rezultātu!

2. uzdevuma LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Filtrēt un destilēt/rektificēt testējamo paraugu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

- 1) Saņemt testējamo paraugu tālākai apstrādei.
- 2) No testējamā parauga kolbas/etiķetes norakstīt dotos datus laboratorijas darba protokola 1. tabulā.

1. tabula

Fermentācijas procesa datu reģistrācijas tabula

Parametri	Parametru rādītājs
Parauga nosaukums	
Fermentācijas procesa izejvielas	
Fermentācijas procesa laiks un temperatūra	
Sākotnējais fermentācijas barotnes cukura saturs	
Sākotnējais fermentācijas barotnes blīvums	
Sākotnējais fermentācijas barotnes tilpums	

- 3) Saņemto paraugu filtrēt, atdalīt rauga biomasu uz nosvērtiem filtriem, precizitāte $\pm 0,0001$ g, datus reģistrēt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.
- 4) Biomasu uz filtriem žāvēt 80°C temperatūrā žāvēšanas skapī 20 – 40 minūtes.
- 5) Izzāvēto biomasu ievietot eksikatorā atdzesēšanai un nosvērt ar precizitāti $\pm 0,0001$ g, datus reģistrēt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.
- 6) Aprēķināt biomasas iznākumu.

- 7) Filtrātam izmērīt tilpumu un reģistrēt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.

2. tabula

Destilācijas/rektifikācijas procesa datu reģistrācijas tabula

Parametri	Parametru rādītājs
Iegūtā produkta nosaukums	
Destilācijas/rektifikācijas procesa laiks un temperatūra	
Iegūtā produkta tilpums	
Iegūtā produkta tilpumdaļa	
Iegūtā produkta blīvums	
Iegūtā produkta raksturojums	
Iegūtā produkta uzglabāšanas nosacījumi	

- 8) Sagatavot destilācijas/rektifikācijas iekārtu.
- 9) Filtrātu ieliet destilācijas kolbā un destilēt/rektificēt, destilēt 78°C temperatūrā.

- 10) Iegūtajam destilātam noteikt alkohola saturu, tilpumu un blīvumu, datus reģistrēt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.
- 11) Iegūto produktu ieliet kolbā uzglabāšanai un parakstīt.
- 12) Sastādīt fermentācijas procesa reakcijas vienādojumu.

- 13) Aprēķināt fermentācijas procesa galaprodukta praktisko iznākumu.

- 14) Izdarīt secinājumu par praktiskā un teorētiskā galaprodukta iznākuma datiem! _____

- 15) Kādi faktori ietekmē praktisko iznākumu? Pamatot! _____

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski atbildēt uz 10 zināšanu pārbaudes jautājumiem par biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta atdalīšanu, izdalīšanu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	1.1. Pareizās atbildes izvēle no četriem dotajiem variantiem 1. – 10. jautājumam	10
2. Atdalīt, izdalīt un uzglabāt biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaproduktu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 100)	2.1. Galaprodukta izdalīšana	32
	2.2. Biomasas atdalīšana	12
	2.3. Biomasas žāvēšana	7
	2.4. Galaprodukta kvalitātes rādītāju noteikšana	14
	2.5. Biomasas iznākuma un galaprodukta iznākuma aprēķināšana	9
	2.6. Galaproduktu atdalīšanas un izdalīšanas datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana	9
	2.8. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana	8
	2.9. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana	9
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		110

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums

No 1. līdz 10. jautājumam katra pareizā atbilde – 1 punkts.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1 ☐	1 ☐	1 ☒	1 ☒	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☒
2 ☐	2 ☒	2 ☐	2 ☐	2 ☒	2 ☒	2 ☒	2 ☐	2 ☒	2 ☐
3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐
4 ☒	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☒	4 ☐	4 ☐

2. uzdevums. Atdalīt, izdalīt un uzglabāt biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaproduktu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 100)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Paplašināti vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
2.1. Galaprodukta izdalīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 32)	Destilācijas/rektifikācijas iekārta ir pareizi sastādīta.	Pareizi izvēlētas destilācijas procesa iekārtas sastāvdaļas – destilācijas kolba, Virca pāreja, Lībiha dzesinātājs, alonžs, uztvērējkolba, termometrs, aizbāznis un vārķermeņi, deflegmators, Bunzena statīvs ar gredzenu un ķepām. (par katru sastāvdaļu 1 punkts)	9
		Pareizi iestiprināta apaļkolba Bunzena statīvā.	1

		Uz apaļkolbas novietota Virca pāreja	1
		Virca pārejā ievietots termometrs un aizbāznis, deflegmators.	2
		Lībiga dzesinātājs iestiprināts Bunzena statīvā un savienots ar Vircas pāreju.	2
		Lībiga dzesinātāja galā uzlikts alonžs.	1
		Alonžs savienots ar uztvērējkolbu.	1
		Visa sastādītā destilācijas iekārta ir hermētiski noslēgta.	2
		Destilācijas iekārtas sastāvdaļas ir nostiprinātas.	1
		Apāļkolbā ir ieliets fermentācijas šķīdums un ielikti vārķermeņi.	1
		Pareizi ieslēgta plītiņa un uzlikta smilšu vanna.	1
		Plītiņā iestatīta destilācijas temperatūra (plītiņā ar temperatūras displeju).	1
	Pareizi nodrošināts destilācijas process.	Dzesinātājā ir pievienots ūdens.	1
		Destilācijas/rektifikācijas procesā kontrolē 78 – 80 °C temperatūras intervālu.	2
		Destilācija ir apturēta, kad temperatūra jau krīt zem dotā temperatūras intervāla.	1
		Izslēdz destilācijas iekārtu un noslēdz ūdens padevi dzesinātājā.	2
		Uztvērējkolbu ar galaproduktu pareizi atvieno.	1
		Pareizi atvienotas destilācijas iekārtas sastāvdaļas un nomazgātas.	2
2.2. Biomasas atdalīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)	Filtrēšanas iekārta ir sagatavota tinktūras attīrīšanai.	Filtrēšanas procesam ir izvēlēts pareizs filtrmateriāls – filtrpapīrs ar blīvumu 80 g/m ² .	1
		Filtrs ir pareizi sagatavots atbilstoši uzdevumam (kroka filtrs).	1
		Ir izvēlētas pareizas filtrēšanas iekārtu sastāvdaļas – piltuve, Bunzena statīvs, koniskā kolba un Bunzena gredzens.	3
		Filtrēšanas iekārta ir pareizi sastādīta.	2
	Pareiza biomasas filtrēšana.	Pareiza biomasas filtrēšana, ievērojot filtrēšanas noteikumus.	3
		Pirms filtrēšanas filtrs uz piltuves ir samitrināts ar filtrējamo šķidrumu; samitrināšanai lieto tikai tīru šķidrumu.	1
		Kultūras šķidrums uz filtra ir liets gar stikla nūjiņu.	1
2.3. Biomasas žāvēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Pareiza biomasas žāvēšana.	Žāvēšanas skapis ir pareizi ieslēgts.	1
		Žāvēšanas skapī ir pareizi uzstādīts žāvēšanas laiks un temperatūra.	1
		Biomasa žāvēšanai ir pareizi ievietota uz Patrī plates.	1
		Pēc žāvēšanas žāvēšanas skapis ir izslēgts.	1
	Pareiza biomasas svēršana.	Izžāvētā biomasa ir ievietota eksikatorā atdzesēšanai.	1
		Izžāvētā un atdzesētā biomasa uz	2

		filtrapīra pareizi nosvērtā uz svariem ar precizitāti $\pm 0,0001\text{g}$.	
2.4. Galaprodukta kvalitātes rādītāju noteikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)	Pareiza galaprodukta tilpuma noteikšana.	Pareizi izmēra galaprodukta un kultūras šķidruma tilpumu ar mērcilindru.	2
	Pareiza cukura satura un etilspirta satura noteikšana kultūras šķidrumā un galaproduktā.	Pareizi sagatavo refraktometru cukura satura noteikšanai.	1
		Pareizi sagatavo refraktometru etilspirta satura noteikšanai.	1
		Refraktometra skala ir noregulēta uz Brix % skalas.	1
		Refraktometra prizma ir noslaucīta pirms un pēc mērījuma noteikšanas ar destilētu ūdeni.	2
		Pareizi un korekti nolasīti cukura satura un etilspirta satura rādījumi.	2
	Pareiza galaprodukta blīvuma noteikšana.	Pareizi izvēlēts areometrs blīvuma noteikšanai.	1
		Galaprodukts ir pareizi sagatavots blīvuma mērīšanai, produkts ieliets cilindrā.	2
		Pareizi un korekti nolasa blīvuma rādījumu uz areometra.	2
2.5. Biomasas iznākuma un galaprodukta iznākuma aprēķināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Pareizi aprēķināts biomasas iznākums.	Pareizi un korekti aprēķina biomasas iznākumu.	1
	Pareizi aprēķināts galaprodukta iznākums.	Pareizi un korekti aprēķina galaprodukta iznākumu pēc reakcijas vienādojuma.	4
		Pareizi un korekti aprēķina galaprodukta praktisko iznākumu.	2
		Pareizi sastādīts fermentācijas reakcijas vienādojums.	2
2.6. Galaprodukta atdalīšanas un izdalīšanas datu apkopošana, apstrāde un rezultātu izvērtēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Biotehnoloģiskā ražošanas procesa datu apkopošana un apstrāde.	Fermentācijas barotnes dati ir ierakstīti laboratorijas darba protokolā.	2
		Laboratorijas darba protokols viss ir aizpildīts ar pildspalvu.	1
		Korekti tabulās reģistrēti lielumi, pazīmes un novērojumu kvantitatīvie un kvalitatīvie dati, pierakstīti nepieciešamie skaidrojumi.	2
	Galaprodukta iegūtie dati ir izskaidroti.	Secinājumi precīzi formulēti, loģisks un pamatots skaidrojums.	4
2.7. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti individuālie aizsardzības līdzekļi.	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti aizsargcimdi.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzvilkti un visu laiku aizpogāti halāti.	1
		Pārbaudījuma laikā ir izmantotas aizsargbrilles.	1
	Pārbaudījuma laikā ir ievēroti darba un vides aizsardzības pasākumi.	Pārbaudījuma laikā ievēroti darba drošības pasākumi atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.	5
2.8. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes	Pārbaudījuma laikā un pēc pārbaudījuma ir sakopta darba vide.	Pārbaudījuma laikā ir nodrošināta tīra un sakopta darba vide.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzturēta tīra darba virsma.	1

darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)		Pārbaudījuma laikā uz darba virsmas atrodas tikai darbam nepieciešamie trauki un palīgmateriāli.	2
		Pēc darba izpildes darba virsma ir noslaucīta.	1
		Pārbaudījuma laikā nomazgātie trauki ir nolikti tiem paredzētā vietā.	1
		Pārbaudījuma laikā trauki ir nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.	3
Kopā			100



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija "Biotehnoloģisko procesu operators" (3. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)****Modulis "Biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta
tālākā apstrāde"**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniegamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		1						
		Uzdevumu veidi		Praktiskais darbs.						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		160 min.						
Uzdevumu apraksts		Biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaprodukta apstrāde, iepakošana un marķēšana: 1) Žāvēt paraugu. 2) Testēt izzāvēto paraugu. 3) Iepakot gatavo produktu. 4) Marķēt gatavo produktu. Praktiski iegūtos datus apkopot laboratorijas darba protokolā un iesniegt pedagogam.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Pārbaudījuma uzdevuma īstenošanai nepieciešams laborants. Pārbaudījuma norisei nepieciešams: laboratorijas telpa ar atsevišķu darba vietu katram izglītojamajam, zīmulis, A4 formāta lapa piezīmēm, dzēšgumija, kalkulators, pildspalva, testējamais paraugs, laboratorijas trauki un piederumi, laboratorijas iekārtas, palīgmateriāli, aizsargcimdi (lateksa cimdi), mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļi darba vides sakopšanai. Katram izglītojamajam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, brilles, aizsargmaskas u.c.). Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 81, kas atbilst 100%. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Pārbaudījuma vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–11	12–23	24–35	36–48	49–54	55–61	62–67	68–74	75–78	79–81
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Apstrādāt, iepakot un marķēt biotehnoloģiskā ražošanas procesa galaproduktu.

Darba uzdevums: Žāvēt, iepakot un marķēt testējamo produktu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

Piezīme: Izglītojamais saņem neapstrādātu paraugu.

- 1) Ieslēgt datoru, kurš ir savienots ar žāvēšanas iekārtu.
- 2) Datorā atvērt žāvēšanas iekārtas programmu.
- 3) Programmā iestatīt žāvēšanas parametrus.
- 4) Paraugu izklāt uz paplātēm un ievietot žāvēšanas kamerā.
- 5) Kontrolēt žāvēšanas procesu.
- 6) Izslēgt žāvēšanas iekārtu.
- 7) Noņemt paraugu, lai pārbaudītu mitruma saturu.
- 8) Noteikt parauga mitrumu un sausas saturu.
- 9) Gatavo izžāvēto produktu iepakot vakuumpakojumā.
- 10) Iepakoto produktu marķēt.
- 11) Apkopot rezultātus laboratorijas darba protokolā
- 12) Laboratorijas darba protokolā rakstiski izvērtēt žāvēšanas parametra izvēli un žāvēšanas procesa ietekmējošos faktorus.

1. uzdevuma

LABORATORIJAS DARBA PROTOKOLS

Darba uzdevums: Žāvēt, iepakot un marķēt testējamo produktu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu.

Darba gaita:

- 1) Ieslēgt datoru, kurš ir savienots ar žāvēšanas iekārtu.
- 2) Datorā atvērt žāvēšanas iekārtas programmu.
- 3) Programmā iestatīt žāvēšanas parametrus un reģistrēt laboratorijas darba protokola 1. tabulā.

1. tabula

Žāvēšanas procesa parametru reģistrācijas tabula

Parametri	Parametru rādītājs
Žāvēšanas laiks	
Produkta žāvēšanas temperatūra	
Žāvēšanas iekārtas jauda	
Žāvēšanas siltumnesēja temperatūra	

- 4) Paraugu izklāt uz paplātēm un ievietot žāvēšanas kamerā.
- 5) Kontrolēt žāvēšanas procesu.
- 6) Izslēgt žāvēšanas iekārtu.

- 7) Noņemt paraugu, noteikt un aprēķināt mitruma un sausnas saturu, iegūtos rezultātus reģistrēt laboratorijas darba protokola 2. tabulā.

2. tabula

Parauga mitruma un sausnas satura reģistrācijas tabula

Sverglāzītes nr.	Sverglāzītes masa, g	Parauga masa, g	Izzāvētas sverglāzītes un parauga masa, g	Mitruma saturs, %	Sausnas saturs, %

Aprēķini:

- 8) Gatavo izžāvēto produktu iepakot vakuumiepakojumā.
 9) Iepakoto produktu marķēt.
 10) Izdarīt secinājumus par žāvēšanas parametru izvēli, balstoties uz iegūto mitruma satura analīžu rezultātiem! _____

- 11) Kādi faktori ietekmē žāvēšanas procesu? Pamatot! _____

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Žāvēt, iepakot un marķēt testējamo produktu, aizpildīt un sagatavot laboratorijas darba protokolu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 81)	1.1. Produkta žāvēšana.	10
	1.2. Galaprodukta kvalitātes rādītāju noteikšana.	13
	1.3. Produkta parauga mitruma un sausnas satura aprēķināšana.	4
	1.4. Galaprodukta apstrādes rezultātu apkopošana	9

	un izvērtēšana.	
	1.5. Galaprodukta iepakojšana.	11
	1.6. Galaprodukta marķēšana.	17
	2.8. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana.	8
	2.9. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana.	9
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		81

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Paplašināti vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
1.1. Produkta žāvēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Pareiza produkta žāvēšana.	Dators ir ieslēgts.	1
		Datorā ir ieslēgta žāvēšanas programma.	2
		Žāvēšanas programmā ir pareizi iestatīti žāvēšanas parametri.	2
		Žāvēšanas iekārta ir pareizi ieslēgta.	3
		Produkts ir pareizi izklāts uz žāvēšanas paplātēm.	1
		Pēc žāvēšanas žāvēšanas skapis ir izslēgts.	1
1.2. Galaprodukta kvalitātes rādītāju noteikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 13)	Pareiza parauga sagatavošana testēšanai.	Izžāvētā parauga pareiza noņemšana.	1
		Pareizi izvēlētas trīs sverglāzītes.	1
		Sverglāzītes ir nosvērtas uz svariem ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.	2
		Paraugs ir pareizi iesvērts sveglāzītē ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.	2
	Pareiza parauga testēšana.	Ieslēdz žāvēšanas skapi un iestata žāvēšanas temperatūru.	2
		Sverglāzītes ar paraugiem ir pareizi ievietotas žāvēšanas skapī.	1
		Žāvēšanas skapis ir izslēgts pēc žāvēšanas.	1
		Sverglāzītes ir izņemtas no žāvēšanas skapja un ievietotas eksikatorā – atdzišanai.	1
1.3. Produkta parauga mitruma un sausnas satura aprēķināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Pareizi aprēķināts parauga mitruma saturs.	Pareizi un korekti aprēķina mitruma saturu.	2
	Pareizi aprēķināts sausnas saturs.	Pareizi un korekti aprēķina mitruma saturu.	2
1.4. Galaproduktu apstrādes rezultātu apkopošana un izvērtēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Biotehnoloģiskā ražošanas procesa datu apkopošana un apstrāde.	Žāvēšanas dati ir ierakstīti laboratorijas darba protokolā.	2
		Laboratorijas darba protokols viss ir aizpildīts ar pildspalvu.	1
		Korekti tabulās reģistrēti lielumi, pazīmes, pierakstīti nepieciešamie skaidrojumi.	2
	Galaprodukta iegūtie dati ir izskaidroti.	Secinājumi precīzi formulēti, loģisks un pamatots skaidrojums.	4
1.5. Galaprodukta	Galaprodukta	Pareizi izvēlēts iepakojšanas materiāls un	5

iepakošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 11)	sagatavošana iepakošanai.	tilpums.	
		Produkts ir pareizi iepakots.	2
	Galaprodukta iepakošana.	Ieslēgta vakuumpiepakošanas iekārta.	1
		Vakuumpiepakošanas iekārtā ir pareizi iestatīti parametri.	3
1.6. Galaprodukta marķēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 17)	Marķējuma izvēle.	Pareizi izvēlēta marķēšanas zīme un etiķete.	4
		Marķējumā ir uzrādīta visa nepieciešamā informācija.	10
	Marķēšana.	Pareizi un korekti nomarķēts paraugs.	3
1.7. Darba aizsardzības pasākumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti individuālie aizsardzības līdzekļi.	Pārbaudījuma laikā ir izmantoti aizsargcimdi.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzvilkti un visu laiku aizpogāts halāts.	1
		Pārbaudījuma laikā ir izmantotas aizsargbrilles.	1
	Pārbaudījuma laikā ir ievēroti darba un vides aizsardzības pasākumi.	Pārbaudījuma laikā ievēroti darba drošības pasākumi atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.	5
1.8. Tīras un sakoptas darba vides pirms un pēc pārbaudes darba nodrošināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Pārbaudījuma laikā un pēc pārbaudījuma ir sakopta darba vide.	Pārbaudījuma laikā ir nodrošināta tīra un sakopta darba vide.	1
		Pārbaudījuma laikā ir uzturēta tīra darba virsma.	1
		Pārbaudījuma laikā uz darba virsmas atrodas tikai darbam nepieciešamie trauki un palīgmateriāli.	2
		Pēc darba izpildes darba virsma ir noslaucīta.	1
		Pārbaudījuma laikā nomazgātie trauki ir nolikti tiem paredzētā vietā.	1
		Pārbaudījuma laikā trauki ir nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.	3
Kopā			81