

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI VETERINARIYA VA
CHORVACHILIKNI RIVOJLANTIRISH QO‘MITASI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”

**Oliy ishlari bo‘yicha prorektor,
professor A.A. Elmurodov**

“LS” 11 2025-yil


**60710200- BIOTEXNOLOGIYA (TARMOQLAR BO‘YICHA) TA‘LIM
YO‘NALISHINI 2025-2026 O‘QUV YILI BITIRUVCHILARI UCHUN
“IXTISOSLIK” FANLARIDAN YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI
SAVOLLARI**

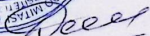
SAMARQAND - 2025

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

60710200- Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) ta'lim yo'nalishini 2025-2026 o'quv yili bitiruvchilari uchun "Ixtisoslik" fanlaridan Yakuniy Davlat Attestatsiyasi savollari

№	Fanlar nomi	Raqami
	<i>Umumkasbiy fanlar</i>	
1	Dorivor o'simliklar yetishtirish texnologiyasi	1-50
	<i>Ixtisoslik fanlari</i>	
1	Sanoat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi	51-100
2	Enzimologiya	101-150
3	Gen va hujayra muhandisligi	151-200
4	Nanobiotexnologiya	201-250
5	Chorvachilik mahsulotlari biotexnologiyasi	251-300

Biotexnologiya va ekologiya fakulteti dekani  A.A.Nurniyozov

Biotexnologiya kafedrası mudiri:  N.J.Xodjayeva

Tuzuvchilar:

1. N.J.Xodjayeva dotsent
2. Q.X. Jo'raqulov katta o'qituvchi.
3. Ch.U. Baysariyeva PhD assistent
4. Y.U. Abdullayeva PhD assistent
5. H.Z. Zokirjonova assistent
6. U.R. Ummatov assistent
7. B.S. Saboxiddinov assistent

Savollar

1. Dorivor o'simliklarni yetishtirish bo'yicha hukumat qarorlari haqida ma'lumot bering (Prezident qarorlari, farmatsevtika rivoji, resurs plantatsiyalar, ekologik nazorat).

2. Zafaron o'simligining dorivorlik xususiyati va yetishtirish texnologiyasi (stigmasi, yog' tarkibi, agrotexnika, iqlim sharoiti, dorivorlik qiymati).

3. Dorivor o'simliklar xom ashyosini quritish usullari (quyoshda quritish, sun'iy quritgichlar, harorat rejimi, faol moddalar saqlanishi).

4. Itburun namatak – *Rosa canina L.* ni xom ashyosi va farmakologik ta'siri (C vitamini, sistematikasi, yurak-tomir tizimi, immunitet, antioksidant).

5. Limon – *Citrus limon Burm.* kimyoviy tarkibi va dorivorlik xususiyatlari (limon kislotasi, flavonoidlar, antiseptik ta'sir, C vitamini, yurak faoliyati).

6. Dorivor qashqarbeda (*Melilotus officinalis*) yetishtirish texnologiyasi (botanik tavsifi, kimyoviy tarkibi, yetishtirish texnologiyasi, azot to'plash, hosildorlik).

7. Dorivor tirnoqqul– *Calendula officinalis L.* ni morfobiologiyasi va yetishtirish texnologiyasi (botanik tavsifi, antiseptik xususiyat, flavonoidlar, o'simlik fiziologiyasi).

8. Dorivor o'simliklarning vegetativ ko'paytirish usullari (qalamcha, ildizpoya, ildiz bachki, tupini bo'lish).

9. Zirk (*Berberis vulgaris*) xom ashyosi va farmakologik ta'siri (botanik tavsifi, alkaloidlar, kimyoviy tarkibi, farmakologik xususiyatlari).

10. Dorivor o'simliklar xom ashyosi yig'ish va saqlash usullari (fenologik faza, faol modda maksimal to'planish vaqti, ertalabki yig'im, vegetatsiya bosqichlari).

11. Urug'larni termik qayta ishlash texnologiyasi (issiqlik bilan ishlov, dezinfeksiya, don yetilishi, termik stress, mikroblarni yo'qotish).

12. Achchiq shuvoq (*Artemisia absinthium*) yetishtirish texnologiyasi (botanik tavsifi, efir moylari, biologik faol moddalar, agrotexnika, tuproq talabi, yig'im va saqlash).

13. Dorivor o'simlik mahsulotlarni tayyorlash va idishlarga joylashtirish usullari (qadoqlash texnologiyasi, havo o'tkazmaydigan idishlar, saqlash muddati, sanitariya talablari).

14. Smorodina (*Ribes nigrum*) o'simligining fitokimyoviy tarkibi va yetishtirish agrotexnikasi (flavonoidlar, antotsianinlar, C vitamin, ko'chat parvarishi, yetishtirish sharoiti).

15. Dorivor o'simliklar biologik va kimyoviy tavsifi (farmakobotanik va farmakokimyoviy tavsif, morfologiya, kimyoviy profil).

16. Qattiq urug'li dorivor o'simliklarni inpaksiya, skarifikatsiya va stratifikatsiya qilish usullar (qobiq yumshatish, mexanik ishlov, past haroratga ta'sir, unib chiqishga tayyorlash).

17. Dorivor o'simliklarni kulturalash va o'stirish ishlari olib borilgan ilmiy muassasalar (Respublika dori-darmon o'simliklari markazi, ilmiy-tadqiqot institutlari, klonli mikroko'paytirish, in vitro, seleksiya).

18. Oddiy rayhon o'simligining botanik tasnifi va yetishtirish texnologiyasi (sistematik o'rni, efir moyi, iqlim sharoiti, agrotalblar, o'g'itlash).
19. Dorivor o'simliklar xom ashyosidan farmakologik sanoatda foydalanish (fitokimyoviy moddalar, terapevtik ta'sir, farmakodinamika, dozalash mezonlari).
20. Maxsar yetishtirish texnologiyasi (*Carthamus tinctorius*, botanik tarifi, yog'li ekin, agrotexnika, tozalash, saqlash).
21. Oddiy igir – *Acorus calamus* L. ni botanik tavsifi va tarqalishi (efir moyi, dorivor o'simlik, kimyoviy tarkibi, ildizpoya, vegetative ko'payish).
22. "Qizil kitob"ga kiritilgan dorivor o'simliklar va ularni qayta tiklash (yo'qolish xavfi, endemik turlar, davlat muhofazasi, genofond saqlanishi).
23. Kiyik o'ti dorivor o'simligining tasnifi va yetishtirish texnologiyasi (efir moyi, spazmolitik ta'sir, xalq tabobati).
24. Dalachoy-*Hypericum perforatum* yetishtirish texnologiyasi (botanik ta'rifi, tuproq sharoiti, efir moyi, taninlar, iqlim sharoiti, dorivor ta'sir).
25. Dorivor o'simliklarni klonli mikroko'paytirishga gormonal va fizik omillar ta'siri (auksin, sitokinin, yorug'lik, harorat, in vitro omillar).
26. Dorivor moychechak o'simligini fitokimyoviy tarkibi va yetishtirish texnologiyasi (efir moyi, flavonoidlar, agrotexnika, dorivorlik qiymati).
27. Dorivor o'simliklarni yetishtirishda o'g'itlarning roli (azotli, fosforli, organik o'g'itlar, o'sishni stimulyatsiya qilish, faol modda ko'payishi).
28. Moychechak-*Matricaria chamomilla* o'simligi va yetishtirish texnologiyasi (botanik tavsifi, efir moyi, dorivorlik, iqlim sharoiti, agrotexnika).
29. Dorivor o'simliklar genofondini saqlash (biologik xilma-xillik, ex-situ, in vitro, saqlash, milliy bog'lar, urug' banklari, klonli mikroko'paytirish).
30. Kanakunjut-*Sesamum indicum* o'simligining fitokimyoviy tarkibi va yetishtirish texnologiyasi (botanik tarifi, dorivorlik, yog'li urug', agrotexnika, efir moyi).
31. Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ning yetishtirish texnologiyasi (botanik ta'rifi, inulin, tuganak, dorivorlik, ildizmeva, tuproq sharoiti).
32. Limon o'simligining kimyoviy tarkibi va dorivorlik xususiyatlari (C vitamini, limon kislotasi, antiseptik ta'sir, efir moyi).
33. Katta zubtutum – *Plantago major* L. ni botanik tasnifi va yetishtirish agrotexnologiyasi (botanik ta'rifi, tuproq sharoiti, dorivorlik, C vitamin, agrotexnologiya).
34. Dorivor moddalarni manzilga yetishini nazorat qilish va hujayralarni sun'iy muhitda o'stirish usullari (faol va passiv transport, nanotrubkalar, fullerenlar, biochiplar).
35. Oddiy zira (*Carum carvi*) yetishtirish texnologiyasi (botanik ta'rifi, efir moyi, agrotexnika shartlari, yig'im va saqlash, dorivor ahamiyat).
36. Dorivor o'simliklar xom ashyosida mikrobiologik ifloslanishni baholash (mezofil bakteriyalar, mog'or, sanitariya normalari).
37. Dorivor o'simliklarda efir moylarini saqlash shartlari (yorug'likdan himoya, havo o'tkazmaslik, maxsus idishlar, barqarorlik).

38. Chinnigul (*Syzygium aromaticum*) o'simligining dorivor ahamiyati va kimyoviy tarkibi (botanik ta'rif, dorivorlik xususiyati, antiseptik, og'riq qoldiruvchi, efir moyi).

39. Dorivor o'simliklarni yetishtirishda agrotexnika talablar (urug' tanlash, namlik, o'g'itlar, zararkunandalardan himoya).

40. Dorivor o'simliklarni laboratoriya sharoitida ko'paytirish texnologiyasi (steril muhit, meristema, in vitro, kallus hosil qilish, mikroklonlash, ikkilamchi metabolitlar).

41. Dorivor o'simliklarni seleksiyasi va yangi navlar yaratish texnologiyasi (gibridizatsiya, mutagenез, in vitro seleksiya, mahsuldorlik oshirish, transgen).

42. Qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra*) o'simligining dorivor xususiyatlari (glitserizin, yallig'lanishga qarshi, ekspektorant, ildiz xom ashyosi).

43. Moyli dorivor o'simliklardan ekstrakt tayyorlash texnologiyasi (sovuq presslash, erituvchi bilan ekstraksiya, efir moyi ajratish, filtrlash).

44. Arpabodiyon (*Anethum graveolens*) dorivorlik xususiyatlari va yetishtirish texnologiyasi (efir moyi, spazmolitik, urug' xom ashyosi, agrotexnika).

45. Dorivor o'simliklar tarkibidagi ikkilamchi metabolitlar olish texnologiyasi (kallus, ikkilamchi metabolitlar, alkaloidlar, flavonoidlar, saponinlar, taninlar).

46. Na'matak (*Rosa canina*) ni farmakologik xossalari (C vitamini, antioksidant, immunitetni mustahkamlovchi, yurak faoliyati).

47. Dorivor o'simliklarni plantatsiyada yetishtirish texnologiyasi (seleksiya, ko'chat o'tkazish, agrotexnika tadbirlari, mexanizatsiya).

48. Soya o'simligi oqsillarining oziqaviy qiymati (to'liq aminokislotalar, hazm bo'lish koeffitsienti, o'simlik oqsili, arzon manba).

49. Qattiq urug'li dorivor o'simliklarni urug'larini inpaksiya, skarifikatsiya va stratifikatsiya qilish usullari.

50. Chet el hududlaridan dorivor o'simliklarni O'zbekistonga introduksiyasi, iqlimlashtirish va ko'paytirish usullarini ishlab chiqish bo'yicha amalga oshirilgan ishlar.

51. Sanoat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasining rivojlanish tarixi (L.Paster, R.Kox, A. Fleming, M.Mavloniy, Q. Davronov, antibiotiklar, vaksinalar, fermentli preparatlar, zamonaviy yutuqlar).

52. Bioetanol ishlab chiqarish texnologiyasi (biomassani gidroliz qilish, fermentatsiya, bijg'ish, mikroorganizmlar, energiya manbai).

53. Mikroorganizmlardan sanoatda produtsentlar sifatida foydalanish (antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar, biosintez, biotexnologik ahamiyat).

54. Zamburug'lardan sanoatda foydalanish texnologiyasi (penitsillin, organik kislotalar, mikotoksinlar, fermentlar, mukoproteinar, bioremediatsiya).

55. Mikrobiologik sanoatda bakteriofaglarining ahamiyati (viruslar, bakteriyalarni lizis qilish, selektivlik, terapiyada qo'llanilishi, alternativ antibiotik).

56. Klechatkali bijg'ish jarayonining oziq-ovqat sanoatida tutgan o'rni (sellyuloza parchalanishi, bijg'ish fermentlari, oziq moddalarga aylanish, probiotik ta'sir).

57. Moy kislotali va atseton-butilli bijg'ish jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (*Clostridium acetobutylicum*, anaerob sharoit, bijg'ish mahsulotlari, sanoatda foydalanish).

58. Bijg'ish jarayoni va uning ahamiyati (spirtli, sut kislotali, sirka kislotali bijg'ish, anaerob sharoit, energetik foyda, sanoat mahsulotlari).

59. Sut kislotali bijg'ish va oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi o'rni (*Lactobacillus*, Streptococcus, pH muhit, probiotik ta'sir, tam hosil qiluvchi metabolitlar, gomo va geterofermantatsiya).

60. Sanoat miqyosida antibiotiklar olinishi va qo'llanilishi (penitsillin, streptomitsin, mikroorganizmlar seleksiyasi, fermentatsiya, antibakterial ta'sir).

61. Mikroorganizmlar tomonidan biomassaning degradatsiyasi va bioetanol olish bosqichlari (sellyuloza parchalanishi, fermentlar roli, bijg'ish jarayoni, distillatsiya, energiya manbai).

62. Moy kislotali bijg'ishning sanoatdagi roli (anaerob bijg'ish, *Clostridium*, moy kislotasi sintezi, biosanoatdagi qo'llanish).

63. Mikroorganizmlarni doimiy o'stirish usullari (xemostat, bioreaktorlar, barqaror o'sish fazasi, pH va harorat nazorati).

64. Suv o'tlardan oqsillar olish va ulardan foydalanish sohalari (qishloq xo'jaligi, hayvonlar uchun yem, kosmetika sanoati, bioaktiv moddalar).

65. Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi va shakllari (prokariotlar, eukariotlar, kokk, batsilla, spiral shakllar, hujayra devori).

66. Sutni pasterizatsiya qilish usullari (past haroratli uzoq muddatli, yuqori haroratli tezkor, mikroblarni yo'qotish, oziqlik saqlanishi).

67. Mikroorganizmlarning o'sish fazalari (lag-faza, hujayra bo'linishi, statsionar, eksponensial, hujayra qarishi, spora hosil qilish).

68. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlarini tayyorlash usullari (komponent aralashmasi, sterilizatsiya, pH muvozanati, karbon manbalari).

69. Mikrobiologik sintez orqali vitaminlar ishlab chiqarish texnologiyasi (B₁₂ vitamini, biotin, bioreaktor, fermentatsiya, ishlab chiqarish bosqichlari).

70. Antibiotiklar ishlab chiqarishdagi mikroorganizmlar (*Streptomyces*, *Penicillium*, biosintez yo'llari, faol modda ajratish).

71. Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari va ularga tashqi muhit omillarining ta'siri (avtotrof, geterotrof, harorat, namlik, pH, yorug'lik, oziqa moddalari).

72. Antibiotiklar ishlab chiqarish va qo'llash sohalari (penitsillin, fermentatsiya, mikrobial sintez, zamburug'lar, bakteriyalar, aktinomitsetlar).

73. *Lactobacillus* bakteriyasining tuzilishi va sanoatdagi roli (gram-musbat, sut kislotasi, fermentatsiya, probiotik foyda).

74. Aminokislotalar tuzilishi va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi (alfa-amino guruhi, karboksil guruhi, biosintez, fermentli jarayon, mikroorganizmlar asosida ishlab chiqarish, kimyoviy gidroliz).

75. Moy kislotali bijg'ish va uni amalga oshiruvchi mikroorganizmlar (*Clostridium* spp., anaerob sharoit, moy kislotasi sintezi, fermentativ yo'llar).

76. Qattiq yetilgan pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (*Propionibacterium*, *Penicillium roqueforti*, fermentlar, kazein, pishib yetilish, gaz hosil bo'lish, starter kultura).

77. Erkin yashab azot to'plovchi bakteriyalar va ularning ahamiyati (Azotobacter, azot fiksatsiyasi, biologik azot aylanishi, bakterial o'g'itlar).

78. Smetana tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (*Lactococcus lactis*, *Leuconostoc*, pH pasayishi, tekstura hosil bo'lishi).

79. Yogurt tayyorlash texnologiyasi va mikroorganizmlar (*Lactobacillus delbrueckii*, *Streptococcus thermophilus*, fermentatsiya, quyuqlik).

80. Tvarog tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (*Lactococcus* spp., pH tushishi, kazeinning cho'ktirilishi, sariq suyuqlik ajralishi).

81. Mikroorganizmlarni davriy o'stirish va ularning ahamiyati (omnaviy o'sish, biorreaktor oziqa muhit yangilanishi, rentabellik, metabolit yig'ilishi).

82. Brinza tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (sut kislotali bakteriyalar, tuzlash, zichlik, lazzat shakllanishi).

83. Azotobakterin va fosfobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlatilish sohalari (mikrobiologik o'g'itlar, bakterial suspenziya, erkin yashovchi azot fiksatorlar, inkubatsiya).

84. Sanoatda ishlatiladigan mikroorganizmlarni sof holda ajratish usullari (mikroorganizm, sof kultura, ozuqa muhit, qattiq ozuqa muhit, bioreaktor, inkubatsiya).

85. Mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi jarayonlari (katabolizm, anabolizm, ATF hosil bo'lishi, metabolitlar).

86. Pektinli bijg'ish jarayoni va qatnashuvchi mikroorganizmlar (*Erwinia*, *Clostridium*, polisaxarid parchalanishi, fermentlar).

87. Biotexnologik jarayonlarning eng muhim biokimyoviy asoslari (biokonversiya, bioenergetika, biosintez, sut kislotali bijg'ish, spirtli bijg'ish, sirka kislotali bijg'ish).

88. Sellyulozali bijg'ish va uning bijg'ituvchisi (*Clostridium thermocellum*, *Cellulomonas*, *Bacillus subtilis*, sellyulaza, anaerob va aerob sharoit).

89. Mikroorganizmlar tomonidan biomassaning degradatsiyasi va bioetanol olish bosqichlari (simbioz bakteriyalar, tuproq unumdorligi, biomassa, qandli xomashyo, fermentlar, degradatsiya, bioyoqilg'i).

90. Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari va ularga tashqi muhit omillarining ta'siri (avtotrof, geterotrof, simbioz, xematrof, harorat, ozuqa muhit, spora).

91. Sut mahsulotlari tayyorlashdagi mikrobiologik jarayonlar (pasterizatsiya, fermentatsiya, *Lactobacillus*, pH tushishi, mikroflora barqarorligi).

92. Pastasimon (erigan) pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus*, kazein, fermentatsiya).

93. Qimiz tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar assotsiatsiyasi (sut kislotali bakteriyalar, achituvchi zamburug'lar, *Lactobacillus delbrueckii*, *Streptococcus thermophiles*, *Saccharomyces cerevisiae*).

94. Sanoatda termofil mikroorganizmlardan foydalanish usullari (optimal harorat, taq polimeraza, *Thermus aquaticus*, *Streptococcus thermophilus*).

95. Terini qayta ishlash texnologiyasi (xom teri, preservatsiya, oshlash, namlantirish, ohaklash, yuvish, presslash, quritish).

96. Ammonifikatorlarning ahamiyati va hujayra tuzilishi (ammonifikatsiya, ammonifikatorlar, organik azot, ammiak, minerallashuv, azot aylanishi).

97. Biokonversiya va uning oziq sanoatidagi ahamiyati (chiqindilardan foydalanish, oqsil ishlab chiqarish, fermentatsiya, bioenergiya).

98. Har xil turdagi pishloqlar yetilishida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar (yumshoq pishloq, *Penicillium camemberti*, *Lactococcus lactis*, mog'orli ko'k pishloq, *Streptococcus thermophilus*, Guda, Mozzarella).

99. Pishloq tayyorlash texnologiyasi (sutni pasterlash, sutni gomogenlash, zardob ajratish, presslash, qattiq, yumshoq pishloq).

100. Nitrifikatorlarning ahamiyati va klassifikatsiyasi (nitrifikatorlar, atoz aylanishi, bioremediatsiya, *Nitrosomonas*, ammoniy oksidlanuvchilar, *Nitrobacter*).

101. Enzimologiya fanining predmeti va istiqbollari (diagnostika, bioanaliz, sanoat texnologiyalari, dori vositalari, rekombinant fermentlar).

102. Mikrobl xom-ashyodan fermentlar olish va oqsil preparatlarini ishlab chiqarish (substrat fermentatsiyasi, bioreaktorlar, proteazalar, izolyatsiya, tozalash).

103. Fermentlar klassifikatsiyasi va ishlatilish sohalari (degidrogenazalar, oksidazalar, aminotransferazalar, metiltransferazalar, gidrolazalar, ligazalar, liazalar, izomerazalar).

104. Biofaol moddalar ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish (fermentlar, vitaminlar, antibiotiklar, aminokislotalar, ikkilamchi metabolitlar).

105. Biotexnologiyaning oziq-ovqat va ichimliklar ishlab chiqarishdagi asosiy vazifalari (fermentatsiya, starter kulturalar, probiotiklar, funksional mahsulotlar).

106. Kofermentlar klassifikatsiyasi va ahamiyati (NAD^+ , FAD, koenzim A, elektron tashuvchilar, ferment faoliyati).

107. Kofermentlarning kimyoviy tabiati (nukleotid hosilalari, organik modda, aromatik tuzilmalar, alifatik zanjir, metal ionlari).

108. Fermentlarning koferment yoki kofaktor qismlari (vitamin hosilalari, katalitik faoliyat, kimyoviy yordamchi, metall ionlari).

109. Enzimlar nomenklaturasi va klassifikatsiyasi (oksidoreduktazalar, transferazalar, gidrolazalar, katalazalar, ligazalar, liazalar, ferment guruhi).

110. Fermentativ reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar (pH muhit, harorat, substrat konsentratsiyasi, ferment konsentratsiyasi, ferment aktivligi, ionlashuv, strukturaviy o'zgarish).

111. Kofermentlarning kimyoviy tabiati xilma-xilligi (aromatik tuzilmalar, geterotsiklik modda, organik birliklar, energiya tashuvchilar, metall ionlari).

112. Flavoproteinli fermentlar va ularning redoks reaksiyalardagi roli (FAD, FMN, elektron tashuv, oksidlanish-qaytarilish, degidrogenaza).

113. Kofermentlar va fermentlar orasidagi bog'liqlik (oqsil qism, nooqsil qism, apofermant, xoloferment, kimyoviy yordamchilar, reaksiya tezligi, bog'lanish kuchi, aktiv markaz).

114. "Funksional oziqa" tayyorlash texnologiyasi va vazifalari (probiotiklar, immun kuchaytirish, bioaktiv qo'shimchalar, ichak mikroflorasi).
115. Fermentlarni ajratib olish va tozalash usullari (ekstraksiya, filtratsiya, xromatografiya, dializ).
116. Oqsillarning tuzilishi darajalari va funksiyasi (birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi struktura, enzimlar, transport, himoya, immunitet, gormonlar).
117. Fermentlarni immobilizatsiya qilish usullari. Tashuvchi sifatida qo'llaniladigan moddalarga qo'yiladigan talablar (ferment, tashuvchi, adsorbentlar, fizik immobilizatsiya, kimyoviy immobilizatsiya).
118. Ferment komplekslari va ularning biotexnologiyadagi ahamiyati (multienzim tizim, zanjirli reaksiya, koferment bog'lanishi, metabolik yo'l).
119. Biologik faol va dorivor moddalar ishlab chiqarish usullari (oqsillar, vitaminlar, fermentlar, gormonlar, endo va ekzometabolitlar, faol shtammlar, dorivor o'simliklar).
120. Multif fermentli komplekslar va kon'yugatlar (ferment, substrat, antitella, antigen, konyu'gat, ferment komplekslari).
121. Mikrobl xom-ashyodan fermentlar olish va oqsil preparatlarini ishlab chiqarish (ferment preparatlari, amilolitik, pektolitik, proteolitik, bioreaktor, fermentatsiya).
122. Fermentlarni immobilizatsiya qilish usullari (adsorbsiya, fizikaviy va kimyoviy immobilizatsiya, kovalent bog'lanish, gellar, tashuvchi moddalar).
123. Fermentlar tuzilishi va faol markazi (oqsil qismi, substrat bog'lanish joyi, enzim-spetsifiklik, faollik, koferment).
124. Fermentlarni barqarorlashtirish usullari (immobilizatsiya, kiritilgan kofermentlar, tashuvchi moddalar, fizik usullar, kimyoviy usullar, gelga kiritish, sorbentlar).
125. Fermentativ kinetikaning asosiy tushunchalari (reaksiya tezligi, Michaelis-Menten tenglamasi, substrat konsentratsiyasi, harorat).
126. Oqsil moddalarini tuzilishi, oqsillar modifikatsiyasi, oqsillar oligomerizatsiyasi va agregatsiyasi (oqsil, peptid, uchlamchi struktura, agregatsiya, oligomerizatsiya).
127. Oqsillarning vazifalari va ularni biotexnologik jarayonlarda foydalanish usullari (aminokislota, himoya, gormonal, regulyator, transport).
128. Enzimlarga substrat va ferment konsentratsiyasining ta'siri (reaksiya tezligi, substrat, aktiv markaz, konsentratsiya).
129. Fermentlar va ularni ishlab chiqarish biotexnologiyasi, ferment produtsentlarini seleksiyasi va ularni o'stirish (mikroorganizm, bioreaktor, fermentatsiya, ozuqa muhit, aerob, anaerob, endometabolit, ekzometabolit).
130. Fermentlarni organik moddalar olish jarayonidagi roli organik kislotalar sintezi (biokatalizator, fermentativ sintez, substrat spetsifligi, selektivlik, fermentatsiya, mahsuldorlik).
131. Fermentatsiya qilingan sut mahsulotlari ishlab chiqarish (sut kislotali bijg'ish, gomofermentativ, getofermentativ, yogurt, kifer, pishloq, qimiz, tvorog).

132. Biotexnologiyada ishlatiladigan fermentlar va ularning turlari (proteaza, amilaza, lipaza, selektiv substratlar, pH va haroratga moslashuvchanlik).

133. Biotexnologik sanoatda ishlatiladigan bioreaktorlar (davriy, doimiy, uzluksiz fermentatsiya, harorat nazorati, aralash tirish tizimi, pH regulyatsiya).

134. Sanoatda mikrobiologik fermentlarning qo'llanilishi (proteaza, amilaza, pivo, vino, non pishirish, pishloq, yuvish vositalari).

135. Fermentlarni ajratish va tozalash usullari (xromatografiya, tuzlash, gelfiltratsiya, dializ usullari).

136. Fermentlarning tabiati, ularning oqsillar strukturasi bilan bog'liqligini va faollik mexanizmi (oqsil tabiat, globulyar tuzilma, katalitik markaz, biokataliz, reaksiyani tezlashtirish).

137. Fermentlarning aktiv markaz tuzilishi (aktiv markaz, aminokislota qoldig'i, vodorod bog'i, substrat birikishi).

138. Substrat va ferment o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlari (kalit-qulf modeli, induksiya nazariyasi, ferment-substrat kompleksi, spetsifiklik).

139. Fermentlarning harorat va pH ga nisbatan sezuvchanligini molekulyar darajasi (optimal harorat, optimal pH, denaturatsiya, vodorod bog'lari, ionlashish).

140. Allosterik fermentlar faoliyatining boshqarilish mexanizmini metabolik yo'llar (allosterik markaz, aktivator, ingibitor, teskari aloqa, metabolik nazorat).

141. Koferment va prostetik guruhlarning ferment reaksiyalaridagi o'rni va farqlarini (NAD⁺, FAD, ATF, mustahkam bog'langan, vaqtincha bog'langan).

142. Izofementlar tushunchasi va ularning diagnostikadagi ahamiyati (izozim, genetik variant, LDH izofermentlari, klinik diagnostika).

143. Ferment faolligini o'lchash usullari (aktivlik birligi, fermentativ birlik, substrat aylanish tezligi, molyar konsentratsiya, spektrofotometriya).

144. Fermentlarning sanoat biotexnologiyasida qo'llanilishi (amilaza, proteaza, lipaza, biotexnologiya, fermentativ ishlab chiqarish, oziq-ovqat, yuvish vositalari).

145. Fermentlar yordamida kimyoviy reaksiyalarning tezlashish sabablari va aktivatsiya energiyasi pasayishi mexanizmini (aktivatsiya energiyasi, tranzit holat, kataliz, reaksiyaning energiya profili).

146. Fermentlar denaturatsiyasi va inaktivatsiya jarayonlarini va ularning oqibatlarini (denaturatsiya, faollik yo'qolishi, qaytmas o'zgarish, issiqlik, pH o'zgarishi).

147. Metabolik zanjirlarda ko'p bosqichli fermentativ reaksiyalarni tartibga solish mexanizmlari (metabolik yo'l, koordinatsiya, teskari aloqa, kaskad reaksiya, regulyatsiya).

148. Mutatsiyalar fermentlar strukturasi va faolligiga ta'siri (gen mutatsiyasi, aminokislota almashinuvi, oqsil strukturasi, ferment defekti, irsiy kasallik).

149. Enzimodiagnostika usullari yordamida jigar, yurak yoki buyrak kasalliklarini aniqlash prinsiplari (ALT, AST, kreatinkinaza, LDH, plazma fermentlari, patologik holat).

150. Fermentlarning kelajakdagi biotexnologik tadqiqotlarda (nanotexnologiya, gen muhandisligi) qo'llanish istiqbollari (biokatalizator, nanof fermentlar, immobilizatsiya, gen injeneriyasi, biosensorlar).

151. Gen muhandisligining bosqichlari (rekombinant DNK, restriktazalar, klonlash, vektorlar, transformatsiya).

152. Somatik hujayralarni duragaylash (protoplast birikishi, regeneratsiya, gibrid hujayra, in vitro, genetik rekombinatsiya).

153. Kallus to'qima hujayralarining xususiyatlari (totipotentlik, differensiyalanish, induksiya, proliferatsiya, o'simlik regeneratsiyasi).

154. Transgen organizmlar olish va ularning tahlil qilish usullari (gen muhandisligi, PCR, fenotipik tahlil, metabolik tahlil, Southern blot, marker genlar, genotiplash, molekulyar deteksiya).

155. Kallus to'qimalarida morfogenez jarayonlari. Somatik embriogenez va organogenez (kallus, proliferatsiya, shish kallus, mo'rt kallus, totipotentlik, regeneratsiya).

156. Mikrobiologik fermentatsiyaning asosiy bosqichlari (inokulyatsiya, o'sish fazasi, metabolit ishlab chiqarish, ajratish, tozalash).

157. Mikrobial oqsillar ishlab chiqarishning texnologiyasi (bakteriya, zamburug', tez ko'payish, yuqori oqsil foizi, chiqindilardan foydalanish, arzon texnologiya).

158. Vektor sifatida qo'llaniladigan viruslar (gen kiritish, retrovirus, adenovirus, ekspressiya tizimi, transgen uzatish).

159. Suvo'tlardan olinadigan oziqa oqsillari (spirulina, xlorella, scendismus yuqori oqsil tarkibi, biologik qiymat).

160. Sog'lomlashtirilgan, virusdan xoli ekish materiallarini olish usullari (meristema kulturasi, virusdan xoli hujayralar, termoterapiya, kimyoterapiya, in vitro o'stirish).

161. Hujayra muhandisligi mohiyati va vazifalari (hujayra gibridlari, regeneratsiya, somatik hujayralar, turlararo duragaylash, genetik modifikatsiya).

162. Genom bibliotekasi va kDNK olish usullari (komplementar DNK, mRNK asosida sintez, klonlash, vektorlar, kutubxona yaratish).

163. Rekombinant oqsillar va ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan mikroorganizmlar (*E. coli*, plazmidlar, gen ekspressiyasi, terapevtik oqsillar, insulin).

164. O'simlik hujayralarida gen muhandisligi (*Agrobacterium*, transformatsiya, bioballistika, Ti-plazmid, transgen o'simliklar, genetik o'zgarish).

165. Gen terapiyasi va usullari (in vivo, ex vivo, terapevtik genlar, vektorlar, irsiy kasalliklar davolash).

166. O'simlik va hayvon hujayrasiga genlarni kiritish usullari (mikroinyeksiya, elektroporatsiya, bioballistika, virusli vektorlar, transfektsiya).

167. Hujayra yadrosining struktur tuzilishi va genetik axborot saqlashdagi roli (yadroning membranasi, xromatin, xromasoma, yadrocha, DNK sintezi, transkripsiya, hujayra sikli).

168. Gen injeneriyasi usuli asosida tranzen o'simliklar olish (vektor kiritish, marker genlar, gen ekspressiyasi, somatik hujayra transformatsiyasi).

169. Kallus to'qima hujayralar genetikasi va xususiyatlari (genetik stabillik, totipotentlik, poliploid, diploid, gaploid, morfologik o'zgaruvchanlik, o'sish darajasi).

170. Gen muhandisligi asosidagi transgen hayvonlar yaratish texnologiyasi (gen kiritish, embrion modifikatsiyasi, transgen cho'chqa, transgen tovuq, DNK integratsiyasi, fenotipik o'zgarishlar).

171. Somatik embriogenez va organogenez jarayonlari (totipotentlik, somatik hujayra, embriogenez, differensiyalanish).

172. Oqsillar denaturatsiyasi. Denaturatsiyaga sabab bo'luvchi omillar (struktura buzilishi, og'ir metall tuzlari, organik kislotalar, harorat ta'siri, qayta tiklanish).

173. Genomlarni sekvenirlash texnologiyasi (DNK bo'laklari, nukleotid ketma-ketligi, kimyoviy sekven, fermentativ sekven, genetik aniqlik).

174. Protoplastlarni olish usullari (mexanik ishlov berish, fermentativ parchalanish, sellulaza, pektinaza, hujayra devorsiz shakllar).

175. Bakterial entomopatogen preparatlarni ajratib olish texnologiyasi (*Bacillus thuringiensis*, endotoksinlar, ekzotoksinlar, liofilizatsiya, bioinsektiv, ekologik xavfsizlik).

176. Gen terapiyasida foydalaniladigan vektorlar (retrovirus, adenovirus, liposomalar, klonlovchi, transformatsiyalovchi, binar vektorlar, DNK tashuvchilar, xavfsizlik).

177. Biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishdagi xalqaro tendensiyalar (bioiqtisodiyot, innovatsion ishlab chiqarish, eksport salohiyati, oziq-ovqat instituti, sifat nazorati, xalqaro talablar).

178. Oziqa muhitlar turlari va ularning tavsifi (suyuq, qattiq, selektiv, differensial, maxsus o'sish muhitlari).

179. Zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlarning qo'llanilishi va mikrobiologik sintezi (*Beauveria bassiana*, inaktivatsiyasi, biologik insektivlar, biologik kurash, patogenlik).

180. O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga genetik fiziologik gormonal va fizik omillar ta'siri (somoklonal o'zgaruvchanlik, eksplant, vegetatsion faza, genetik barqarorlik, metabolik faollik).

181. Hujayralar muhandisligi usullari yordamida stressga chidamli regenerant o'simliklar olish (abiotik stress, transformatsiya, seleksiya, regeneratsiya, gen ekspressiyasi).

182. Sterillash usullari va ularning biotexnologiyadagi o'rni (autoklavlash, filtrlash, quruq issiqlik, kimyoviy sterilantlar).

183. O'simlik va hayvon to'qimalarini kriosaqdash, o'simliklar to'qimasidan seleksiyada foydalanish (kriosaqdash, krioprotektorlar, suyuq azot, hujayra, embrion, urug', kalluslar, in vitro).

184. Fitogormonlar turlari va funksiyalari (auksinlar, sitokininlar, gibberellinlar, stress gormonlari, o'sish nazorati).

185. Rekombinant DNK va uni olish usullari (restriktaza-ligaza, konnektor, linker, ligazalar, vektorlar, plazmid kiritish, transformatsiya).

186. Gen terapiyasi va uni tibbiyotda qo'llanilishi (ex vivo, in vivo, irsiy kasalliklar, terapevtik genlar, vektor vositalar, tibbiy maslahat).

187. Moddalarni ajratib olishning an'anaviy usullari (ekstraksiya, separatsiyalash, flotatsiyalash, krioeostraksiya).

188. Kallus to'qimalarni yangi ozuqa muhitiga passirlash usullar (antioksidant, ozuqa moddalar, fenol moddalari, qarish).

189. Biotexnologiyada gen muhandisligi yordamida o'simlik hosildorligini oshirish (yuqori hosil, zararkunandaga chidamlilik, stressga barqarorlik, genetik transformatsiya).

190. Protoplastlardan foydalanish sohalari (somatik duragaylash, regeneratsiya, gen kiritish, hujayra muhandisligi, in vitro, hujayralar seleksiyasi).

191. Virusli entomopatogen preparatlarning ajratib olinishi va mikrobiologik ahamiyati (izolyatsiyasi, entomopatogen, virin EKS, virin ENSH, poliedir virusi).

192. Biotexnologik usullar yordamida virusdan xoli ekish materiallarini olish (meristema kulturasida, termoterapiyasi, kimyoterapiya, virus, mikroklonlash, seralogik analiz, sog'lom o'simlik).

193. Xromosomalarning tuzilishi va DNK replikasiyasi (metasentrik, submetasentrik, telosentrik, sentromera, telomera, DNK polimeraza, konservativ, yarim-konservativ ko'payish).

194. Biotexnologik obyektlarga qo'yiladigan talablar va tanlash usullari (tez o'sish, yuqori mahsuldorlik, genetik barqarorlik, xavfsizlik).

195. Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar (restriktazalar, ligazalar, polimerazalar, nukleazalar).

196. Kallus kulturasi o'sish fazalari (induksiya, proliferatsiya, differensiyatsiya, regeneratsiya).

197. Gen va hujayra muhandisligi usullari yordamida abiotik va biotik stress omillarga chidamli regenerant o'simliklar olish (gen muhandisligi, hujayra muhandisligi, harorat, sho'rlanish, transgen).

198. Genom kutubxonalarini va ularni yaratish usullari. DNK reparatsiyasi mexanizmlari (DNK fragmentatsiyasi, klonlash, vektorlar, identifikatsiya, k DNK, baza eksiziyasi, nukleotid eksiziyasi, DNK polimeraza, ligaza).

199. To'qima injeneriyasi. To'qima muhandisligining prinsiplari (kallus, to'qima implantlari, matriks, patsient, implantatsiya, biologik to'qimalar, shish to'qimlari).

200. Biotexnologiyada gen muhandisligi usullari yordamida o'simliklar sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash va hosildorligini oshirish (gen muhandisligi, vector, transposon, plazmid, hosildorlik, sifat ko'rsatkichlar).

201. Nuklein kislotalar asosida nanokonstruksiyalar yaratish usullari (qadam va qadam, birdaniga konstruksiya qilish, gibridizatsiya, molekulyar shakllar, nanostruktura dizayni, biochiplar).

202. Gibridom texnologiyalar. Monoklonal antitanalar olinish bosqichlari (B-limfositlar, mieloma hujayralari, gibridomalar, seleksiya, immunoterapiya).

203. Biokonversiya va bioenergetika (biologik parchalanish, biogaz, bioetanol, chiqindilardan energiya, yoqilg'i, qayta tiklanuvchi manbalar).
204. Biotexnologiyada sterillash usullari. Sterillash usullarini biotexnologiyada tutgan o'rni (qaynatish, avtoklavlash, filtratsiya, UV nurlanish, aseptik texnika).
205. Biochiplar va ulardan DNK strukturasi tadqiq qilishda foydalanish (mikromasshtabli sensorlar, DNK bog'lanishi, gen ekspressiyasi, nanoanaliz).
206. Nanostrukturalar va ularning biologik qo'llanilishi (liposomalar, nanobo'lakchalar, uglerodli nanotrubkalar, oqsil nanotrubkalar, tibbiy tashxis).
207. Nuklein kislotalarning gel-elektroforezi (DNK fragmenti, elektrostatik kuch, molekulyar og'irlik, tasnif).
208. Gibridom texnologiyasini nanotibbiyotda qo'llash usullari (monoklonal antitanalar, saraton terapiyasi, nanoimmunodiagnostika, limfotsitlar).
209. Gen injeneriyasi usuli asosidagi nanotexnologiyalar (nanotashuvchilar, nanoqoplamalar, CRISPR Cas9, genetik elementlar, vektorlar, DNK sensorlar, nanoimlantlar).
210. Autoreplikatsiya jarayonida ishtirok etadigan fermentlar va ularning vazifalari (xelikaza, topoizomeraza, DNK polimeraza turlari, RNK polimeraza).
211. Immunoenzim tahlilining geterogen, gomogen usullari va unda nishon sifatida qo'llaniladigan fermentlar (substrat, qattiq va suyuq tashuvchilar, xerin peroksidaza).
212. Nanobo'lakchalarni aniqlash va ajratish usullari (spektral tahlil, mikroskopiya, rentgenli difraksiya, xromotografiya, sentrifugalash).
213. Nantexnologiyalarda bakteriyalardan foydalanish istiqbollari (Batsilla sfericheskaya JG-A12, Shevanelia, Staphylococcus aureus, nanobakterin).
214. Hujayra membranasining tuzilishi va vazifalari (fosfolipid ikki qavat, oqsillar, selektiv o'tkazuvchanlik, signal uzatish).
215. Antigen va antitanalar klassifikatsiyasi (immun javob, B-limfotsitlar, T-limfotsitlar, epitop, IgG, IgM, B-limfotsitlar).
216. Polimer zanjir reaksiyasi (PCR) bosqichlari (denaturatsiya, praymerlar, buffer eritmalar, elongatsiya, Taq polimeraza).
217. Translyatsiya jarayoni va oqsillar sintezi (ribosoma, tRNK, mRNK, peptid, aminokislota zanjiri).
218. Gibridom texnologiyasi asosida monoklonal antitanalar olish (B-limfosit, mieloma hujayrasi, gibridoma, seleksiya).
219. Nanobo'lakchalarning odam organizmiga kirish yo'llari (nanobo'lakcha, nafas yo'llari, teri orqali, oziq-ovqat, qon aylanishi).
220. Biosensorlar va ularning turlari (elektrokimyoviy, optik, ferment asosli, DNK asosli, tibbiyotda qo'llanilishi).
221. Mikroskop turlari va ularning nanobiotexnologiyadagi qo'llanilishi (elektron mikroskop, atom-kuchli, yuqori aniqlik, nanotasvirlash).
222. Oqsillar asosida nanostrukturalar konstruksiya qilish (albumin, ferritin, leguminlar, kazien).

223. Chargaf qoidasi. Nuklein kislotalarining birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi tuzilmalari (DNK, vodorod bog‘, komplementarlik, purin asoslari, primidin asoslari).

224. Nanobo‘lakchlarni bioshakllanish mexanizmlari. Metall va polimerli nanobo‘lakchlar (nanokapsulalar, dendrimerlar, nanosensorlar, nanopartikularlar, kolloid nanopartikularlar).

225. Nuklein kislotalar molekularini sekvenirlash usullari (Singer metodi, yangi avlod sekvenatori, nukleotid ketma-ketligi, genom tahlili).

226. Biotexnologiyada membrana yordamida fermentlarni ajratish (ultrafiltratsiya, membrana, molekulyar og‘irlik, selektivlik).

227. Hujayralarning biogen va organogen elementlari va ularning subhujayraviy organellalarda taqsimlanishi (kimyoviy tarkib, organik moddalar, anorganik moddalar, organoid, subhujayraviy organoid).

228. Nanotexnologiya asosidagi tibbiyot implantlari (titan implantlar, biomoslik, suyak regeneratsiyasi, nanoqoplama).

229. Immunologik reaksiyalarni boshqaruvchi hujayralar klassifikatsiyasi (B-limfositlar, T-limfositlar, T-kellerlar, T-xelperlar, T-supressorlar).

230. Gen, genom. Ribosomalarning tuzilishi va ularning funksiyalari (nuklein kislotalar, xromasoma, subbirliklar, saytlar, oqsil, subhujayraviy organoid, translyatsiya).

231. Nanobo‘lakchalarni atrof muhitdan odam – organizmiga ta’sir etish mexanizmlari (tog‘-kon chiqindilari, qattiq chiqindilar, oqova suvlari, maxsus ishlab chiqarilgan chiqindilar, jigar, nafas olish, ovqat-hazm qilish).

232. Uglerodli nanotrubbkalar va ulardan nanobiotexnologiya amaliyotida foydalanish (bir qavatli, ko‘p qavatli, fullerenlar, endofullerenlar, nanotrubbka, karbon, grafit).

233. Nanosferalar, nanokapsulalar, fullerenlar, endofullerenlar, uglerodli nanotrubbkalarni hosil qilish mexanizmlari va ulardan nanobiotexnologiyada foydalanish.

234. Immunoenzim turlarining asosiy prinsiplari (titrometrik, raqobatlashish, sendvich, ekranlashtirish).

235. Meyozning biologik ahamiyati. Komplementarlik. DNK replikatsiyasi (interfaza, diploid, gaploid, gomologik xromosoma, crossingover, interkinez, kariokinez, jinsiy hujayra).

236. Biologik membranalar asosida nanostrukturalar yaratish (liposoma, metsella, lipidli nanotrubbkalar, gidrofil, gidrofob).

237. Prokariot va eukariotlarning genomini tuzilishi (nukleiod, plazmida, xalqasimon DNK, xromasoma, yadro, intron, ekzon).

238. Transkripsiya jarayoni va ishtirok etuvchi fermentlar (DNKdan RNK sintezi, RNK polimeraza, promotor uchastkasi, nukleotid birikishi).

239. Molekulyar “dinamo-mashina” nanoaktuatorlar. O‘rgimchak nanorobotlarning tuzilishi va nanobiotexnologiyada foydalanish (streptavidin, oqsil, DNK, ATF, nanorobot).

240. Katastrofa turlari va ularni paydo bo'lish sabablari (oziq-ovqat, onkologik, global, ekologik, antibiotik, virusli kasalliklar).

241. Genetik rekombinatsiya mexanizmlari (krossingover, rekombinant DNK, gen mutatsiyalari, gomologik rekombinatsiya).

242. Nanomateriallar va nanotexnologiyalarni xavfsizligi sohasidagi milliy va xalqaro loyihalar (nanosanoat, nanotexnologiya, nanoxavfsizlik, nanomateriallar, nanobo'lakchalar, milliy tashabbuslar).

243. Polimerli nanobo'lakchalar. Fullerenlar. Endofullirenlar. Dendromerlar (biopolimerlar, uglerodli nanostrukturalar, nanotibbiyot, tarmoqlangan polimerlar, nanoantitelalar).

244. Prokariot va eukariot organizmlarning genomini tuzilishi (DNK molekulasi, xromosomal, intron-ekzonlar, genetik material, tuzilmaviy farq).

245. Nanobiotexnologiyaning boshqa fanlar ichidagi mavqeyi va uning tibbiyot sohasida tutgan o'rni (biologiya, fizika, kimyo, texnologiya, materialshunuslik, tibbiyot, irsiy kasalliklar, onkologik kasalliklar, yuqumli kasalliklar).

246. Tirik hujayralarda oqsilli nanomotorlar. Kenezin va miozin oqsil molekullari (nanomotorlar, oqsil, ATF, miozin, ATF sintetaza, dinein).

247. Antigenni antitela bilan bog'lovchi markazlar (domenlar, variabl uchastkalar, antigen determinati).

248. Immunoenzim taxlilining geterogen, gomogen usullari va unda nishon sifatida qo'llaniladigan fermentlar (antigen, antitana, aglyutinatsiya, pretsipatsiya, gomogen, geterogen, suyuq muhit, qattiq muhit).

249. Gen injeneriyasi usuli asosidagi nanotexnologiyalar. Optik omborlar, vektorlar (nanotashuvchilar, nanoqoplamalar, nanosensorlar, nanoelektroporatsiya, nanorobotlar).

250. Nanostrukturalar", "Nanohodisalar", "Nanojarayonlar" va "Nanotexnologiyalar" tushunchasi (DNK va oqsil nanokomplekslari, nanotayoqchalar, nanorobotlar, nanokompozit biomateriallar).

251. Chorvachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishtirok etadigan mikroorganizmlar assotsiatsiyasi (probiotiklar, fermentatsiya, simbioz, laktobakteriyalar, bifidobakteriyalar).

252. Oqsillarning superikkilamchi strukturalari. Oqsil molekulasining konformatsion o'zgarishlari (superstrukturaviy birliklar, a-spiral, b-spiral, strukturaviy motivlar, superikkilamchi strukturalar).

253. Makromolekulalar, ularning tuzilishi, tasniflanishi va o'rganish uslublari (makromolekula, oqsil, nuklein kislota, uglevod, lipid, polimer, monomer, sitokimyoviy, ultrasentrifugalash).

254. Oziq-ovqat sanoatida mikroorganizm mahsulotlaridan foydalanish (bijg'ituvchi bakteriyalar, fermentatsiya, konservantlar, ta'm va xushbo'ylik, foydali bakteriyalar).

255. Hayvonlarda hujayra muhandisligi (in vitro urug'lantirish, embrionlarni saqlash, embrion ko'chirish, ximeralar, genetik manipulyatsiya).

256. Transgen texnikasidan sut tarkibini yaxshilashda foydalanish (laktoza miqdori, kazein sintezi, GM hayvonlar, sut sifati, molekulyar seleksiya).

257. Transgen hayvonlar yordamida sut tarkibidagi sifat o'zgarishlar (rekombinant oqsillar, kazein darajasi, laktoza kamaytirilishi, vitamin boyitilishi).

258. Aminokislotalar tuzilishi va ishlab chiqarish texnologiyasi (aspartat, glutamat, lizin, fermentatsiya, *Corynebacterium glutamicum*).

259. Oqsil retseptorlarni tuzilishi, hujayrada joylanishi va funksiyasi. Ionotrop va metabotrop retseptorlar (membrana, glikolipidlar, glikoproteinlar, tashuvchi oqsillar, ligand).

260. Transgen hayvonlar yordamida o'zgartirilgan sut oqsillari (endogen oqsillar, gen muhandisligi, kazein ko'payishi, genetik o'zgarish, oziq-ovqat sifati).

261. Transgen organizmlarning xavfsizligi va monitoring (biosifat nazorati, ekologik xavf, genetik barqarorlik, transgen uzatilishi).

262. Sut emizuvchilarning gipofizdan ajraluvchi gormonlari (prolaktin, oksitotsin, somatotropin, gormonal boshqaruv).

263. Bioaktiv moddalar sintez qiluvchi transgen hayvonlar (insulin, laktoferrin, sut orqali ekspressiya, bioreaktor sifatida foydalanish).

264. Vektor molekullar, ularning turlari va vazifalari (binar vektorlar, koentigrativ vektorlar, BAC vektorlar, YAC vektorlar, plazmid, bakteriofag).

265. Chorvachilikda embrionlarni transplantatsiya qilish texnologiyasi (donor hayvon, embrion olish, embrion saqlash, qabul qiluvchi hayvon, in vitro).

266. Hayvonlar reproduktiv tizimida gormonlar roli (LG, FMG, estrogen, testosteron, ovulyatsiya).

267. Oziqa vitaminlari ishlab chiqarishda mikrobiologik sintezning ahamiyati (choy, kofe, alkaloidal ichimliklar, funksional ozuqa, baliq moyi, non mahsulotlari).

268. Interferon va insulin olish texnologiyasi (gen klonlash, *E. coli* ekspressiya, oqsil ajratish, tozalash).

269. Transgen hayvonlarning yaratilishi va ahamiyati (terapevtik oqsillar, genetik modifikatsiya, hayvon modeli, bioreaktor sifatida).

270. Hayvonlarning ko'payishini endokrin nazorat qilishda foydalaniladigan preparatlar (gonadotropinlar, prostaglandinlar, ovulyatsiya stimulyatori, gormon terapiyasi).

271. Xromosomalarning tashqi, ichki tuzilishi va kimyoviy tarkibi. DNK replikasiyasi (xromosoma, xromatin, euxromatin, geteroxromatin, DNK, konservativ, yarim konservati, dispersion).

272. Hayvonlarda hujayra muhandisligi, har-xil hayvonlarning in vitro urug'lantirish, embrionlarni turlararo ko'chirib o'tkazish va ximer hayvonlar olish texnologiyasi (duragaylash, klonlash, embrionlarni ajratish, embrionlarni saqlash, turlararo duragaylash).

273. Mikrobia oqsillar ishlab chiqarish texnologiyasi (SCP — single cell protein, mikroskopik zamburug'lar, bakteriyalar, fermentatsiya, suvo'tlar).

274. Hayvonlarni jinsiy davrini boshqarish, embrionlar transplantatsiyasi va embrionlarni saqlash (gormonlar, jinsiy halqa, prostaglandin, kriosaqdash, transplantatsiya, superovulyatsiya).

275. Hayvonlar genetikasida gen terapiyasi imkoniyatlari (gen korreksiyasi, kasallikka chidamlilik, irsiy modifikatsiya, terapevtik oqsil).

276. Mikroskop turlari va ularning biologik tadqiqotdagi ahamiyati (yorug'lik mikroskop, elektron mikroskop, kattalashtirish, kontrast, tasvir sifati).

277. Biotexnologiyada qo'llaniladigan suyuq oziqa muhitlar (azot manbai, uglevodlar, oqsillar, bioreaktor, fermentatsiya, steril muhit).

278. Gen ekspressiyasi va uni nazorat qiluvchi elementlar (promotor, operator, repressiya, aktivator oqsillar, RNK polimeraza).

279. Mikrobiologik sintez orqali polivitaminlar olish texnologiyasi (*Propionibacterium*, *Bacillus subtilis*, vitamin B kompleksi, fermentativ jarayon).

280. Hayvon hujayralari gen muhandisligi (gen, transgen, vektor, mikroineksiya, transformatsiya, gen ekspressiyasi, bioetika).

281. Biotexnologiyada genetik rekombinatsiya texnologiyalari (vektor kiritish, gen birikishi, homologik o'zgarishlar, plazmid almashinuvi).

282. Genetik markaziy dogma va oqsil sintezining bosqichlari (DNK, RNK, oqsil, transkripsiya, translyatsiya, mRNK, ribosoma, sayt).

283. Nuklein kislotalar amplifikatsiyasi va uni qo'llash sohalari (DNK, RNK, polimeraza zanjir reaksiyasi, aplifikatsiya, chinoyatchilikni aniqlash, otalikni aniqlash).

284. Ex vivo gen terapiyasi (gen terapiya vektorlari, gematopoetik ildiz hujayralari, genetik modifikatsiya, in vitro manipulyatsiya, irsiy kasalliklar, tibbiyot).

285. DNK tahlilida ishlatiladigan zamonaviy PCR texnologiyasi (polimeraza zanjir reaksiyasi, nukleotid amplifikatsiyasi, praymerlar, taq polimeraza, real time-PCR, denaturatsiya, yumshatish, elongatsiya).

286. Bioreaktorlar va ularning turlari (ommaviy fermentatsiya, statsionar, doimiy reaktorlar, davriy bioreaktorlar, ko'pikni yuqotish, aralashtirish tizimi, mikroorganizmlar).

287. Biotexnologik mahsulotlarning xavfsizligini baholash (GMO, toksikologik testlar, risk tahlili, allergenlik, genetik barqarorlik, ekologik monitoring).

288. Genetik muhandislikda ishlatiladigan vektorlar va ularga qo'yilgan talablar (plazmid, E.coli, bakteriofag, kosmid, gen tashuvchi tizimlar, antibiotikka chidamlilik).

289. Gibridom texnologiya asosida biologik aktiv antitanalar olish (B-limfositlar, mieloma hujayralari, gibridomalar, seleksiya, immunoterapiya).

290. Oziq-ovqat xavfsizligi va GMO mahsulotlar sertifikatatsiyasi (xavfsizlik testi, nazorat laboratoriyalari, standartlashtirish, qonunchilik).

291. Biotexnologiyaning zamonaviy yo'nalishlari. Biokonversiya va bioenergetika (gen muhandisligi, hujayra muhandisligi, biokonversiya, biogaz, bioetanol, ferment preparatlari, noyob oqsillar).

292. Gen muhandisligida ishlatiladigan model organizmlar (genetik, genomik, E.coli, ekspremental model organizmlar).

293. Prokariot va eukariotlarda gen ekspressiyasi (intron, ekzon, operon, transkripton, spleysing, processing, promotorlar, transkriptsiya, translatsiya).

294. Gen injeneriya usullari orqali sut mahsulotlari sifatini yaxshilash (laktoza kamaytirilishi, oqsil boyitilishi, transgen hayvonlar, oziqaviy qiymat).

295. Biotexnologik jarayonlar energetikasi (ATF hosil bo'lishi, substrat darajadagi fosforlanish, energiya balans).

296. Gen injeneriyasida foydalaniladigan marker genlar (antibiotikka chidamlilik, GUS geni, seleksion tanlov, marker).

297. Transgen organizmlarda biosifat nazorati va xalqaro yondashuvlar (molekulyar markerlash, risk tahlili, global xavfsizlik, ISO, GAP).

298. Gen ekspressiyasining turg'un va o'tkinchi turlari (stabil transformatsiya, transkripsion faollik, vaqtinchalik ifoda)

299. In vivo gen terapiyasi (gen terapiyasi, DNK yetkazib berish, terapevtik genlar, CRISPR/Cas9, genetik kasalliklar).

300. Gen terapiyasining zamonaviy yo'nalishlari (CRISPR-Cas9, mRNK, terapiya, kasalliklarni davolash).