

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



«TASDIQLAYMAN»

Toshkent davlat agrar universiteti
o'quv ishlari bo'yicha prorektori
S.G'.Boboyev

2025yil «04» 04

Ro'xta olindi: № BD-60710200-1.19

2025yil «04» 04

BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI 1,2
FANNING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60710200	- Biotexnologiya

Toshkent 2025 y.

Fan/modul kodi VTAI 2310		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 6-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6-4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Biotexnologiya asoslari	120	180	300	
2.	<p style="text-align: center;">I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitilishidan maqsad - kompetensiyalarga muvofiq, talabalarning zamonaviy biotexnologiya usullarini, nazariy va amaliy bilimlarini o'zlashtirish, xomashyo, materiallar, tayyor biotexnologik va qishloq xo'jaligi mahsulotlariga qo'yiladigan texnik talablarni, biotexnologiya asoslari ob'ektlari asosida ishlab chiqarishni tashkil etish hamda soha bo'yicha barcha mikrobiologik sanoatning texnologik va mikrobiologik ko'rsatkichlari bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, ma'lum xossalarga ega rekombinant o'simliklar va hayvonlarni yaratishda qo'llaniladigan zamonaviy tendentsiyalar va uslubiy yondashuvlar, mikroorganizmlarning genetik transformatsiyasi, shuningdek, ushbu sohadagi mavjud yutuqlar bilan tanishtirish.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarni sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishdagi biotexnologik va mikrobiologik ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan jarayonlar va ob'ektlar bilan tanishtirish, ulardan foydalanish usullarini o'rgatish hamda mavjud ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish ko'nikmalarni shakllantirish, turli mikrobiologik jarayonlarni tahlil etishga, mustaqil fikrlashga, mikrobiologik ob'ektlar uchun shart-sharoitlarni tanlash va yaratish, mikroorganizmlar asosida ishlab chiqarishni tashkil etish, fanning hozirgi zamonda tutgan o'rni va fan yutuqlari bilan talabalarni tanishtirishdan iboratdir.</p> <p>Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, uslubiy yondashishlar hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p style="text-align: center;">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p style="text-align: center;">II.1-Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p style="text-align: center;">Modu I. Biotexnologiya fanining ilmiy asoslari</p> <p style="text-align: center;">1-mavzu: Biotexnologiya asoslari faniga kirish</p> <p>Biotexnologiya tushunchasi. Biotexnologiyani kelib chiqishi, shakllanishi va rivojlanishi. Biotexnologiya rivojlanishining asosiy bosqichlari.</p>				

Biotexnologiyaning asosiy yutuqlari. Biotexnologiya fanlararo fan va texnologik taraqqiyot sohasi va amaliy bilimlar bo'limi sifatida. Biotexnologiyaning asosiy bo'limlari. Biotexnologiyaning hozirgi holati va qo'llash sohalari. O'zbekistonda biotexnologiyaning holati va rivojlanish istiqbollari. O'zbekistonda biotexnologiyaning muammolari, vazifalari va imkoniyatlari

2-mavzu: Biotexnologik jarayonlar

Biotexnologik jarayonlarni tashkil etuvchi elementlar. Biologik vositalar. Metabolitlarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi. O'simliklar biologik faol moddalar manbai sifatida (BFM). Biotexnologik jarayonlarning tasnifi. Biotexnologik jarayonning bosqichlari. Oziqa muxitlari va mikrobiologik tadqiqotlar. Ajratilgan kulturalarni o'rganish

3-mavzu: Biotexnologik jarayonlar uchun uskunalari

Biotexnologik mahsulotlarni ishlab chiqarish va yakuniy mahsulotni olish uchun jarayonlarni amalga oshiruvchi uskunalar. Tayyor mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun biotexnologik jarayonlarni amalga oshirish uskunalari. Biotexnologik ishlab chiqarishning yakuniy bosqichi va tayyor mahsulotni olish uchun uskunalar. Biotexnologik jarayonlarni kuzatish va nazorat qilish usullari majmui. Biotexnologik jarayonlarning samaradorligini baholash mezonlari

4-mavzu: Molekular biologiya asoslari

Nuklein kislotalar tuzilishi. DNK strukturasi. Genetik (biologik) kod. DNK reparatsiyasi. DNK replikasi. Transkripsiya. Translyatsiya

5-Mavzu. O'simliklar biotexnologiyasi

O'simliklar biotexnologiyasi. Qishloq xo'jaligida molekulyar va genetik vositalarni qo'llash. Gerbitsidlarga chidamli o'simliklar. Transgen o'simliklarda pigmentatsiya. O'simliklarning oziqaviy moddalari tarkibini o'zgartirish.

6-Mavzu. O'simliklarda genlarni ko'chirish usullari

Gen transformatsiyasi uchun maqsadli hujayralar. Genlarni ko'chirish uchun vektorlar. Agrobakteriyadan foydalangan holda transformatsiya usullari. β -glyukuronidaza GUS geni. Agroinfektsiya va genlarni uzatish. DNK vositachiligida gen transferi. Genlarni uzatish uchun elektroporatsiya. Liposoma vositachiligida genlarni uzatish. Gulchangi yordamida gen transformatsiyasi. Transgen o'simliklarni qo'llash. Transgen o'simliklarning xavfsizlik darajasi.

7-Mavzu: Hayvonlar biotexnologiyasi

Hayvonlardan tadqiqotlarda foydalanish tarixi. Dori vositalarini hayvonlarda sinovdan o'tkazish. Tadqiqotda ishlatiladigan hayvonlar. Hayvonlar modellaridan foydalanish. Hayvonlar modellari. Hayvonlar biotexnologiyasi.

8-Mavzu: Hayvon xujayralarini kulturalash

Yot o'sish gormoni genini tashuvchi transgen hayvonlar. Hayvonlarning transgen bioreaktorlari. Hayvonlarning yaratilishi – inson irsiy kasalliklarining genetik modellari. Transgen hayvonlarni o'rganish asosida gen terapiyasi usullarini ishlabchiqish. Transgen hayvonlarni yaratish, inson transplantatsiyasi uchun organlar manbalari. Transgen hayvonlarni klonlash. Hayvon xujayralarini kulturalash

9-Mavzu: Mikrobl biotexnologiyasi

Bakteriyalarda genetik rekombinatsiya. Transpozonlar. Mikroblarni klonlashda E. colidan foydalanish. Patogen bakteriyalar. Mikroblarning qo'llanilishi. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi

10-Mavzu: Sanoat biotexnologiyasi asoslari, birlamchi va ikkilamchi metabolitlarni olish

Sanoat biotexnologiyasida qo'llaniladigan asosiy usullar va yondashuvlar. Sanoat ishlab chiqarishi uchun asbob-uskunalar. Biotexnologiya mahsulotlari va ularni ishlab chiqarishning blok-sxemalari. Oqsilli mahsulotlar. Aminokislotalar. Gormonlar. Insulin. Vitaminlar. Interferonlar. Interferonlarning asosiy sinflari. Interferonlarning asosiy ta'siri. Interferonlarni olish. Interferonlardan foydalanish. Vaksinalar. Antibiotiklar. Monoklonal antikorlar. Ikkilamchi metabolitlar

11-Mavzu: Fermentlar biosanoati

Fermentlarni qo'llash. Fermentlar manbalari. Mikroorganizmlarni ishlabchiqarish texnologiyasi - fermentlarni ishlab chiqaruvchilar. Ferment preparatlarini ajratib olish va tozalash texnologiyasi. Muhandislik enzimologiyasi, uning vazifalari. Immobilizatsiyalangan fermentlar. Fermentlarni immobilizatsiya qilish uchun tashuvchilar. Fermentlarni immobilizatsiya qilish usullari. Hujayralarning immobilizatsiyasi. Foydalanish sanoat jarayonlari immobilizatsiyalangan fermentlar va hujayralar immobilizatsiyalangan fermentlar asosidagi biosensorlar. Tibbiyotda immobilizatsiyalangan fermentlarning qo'llanilishi.

12-Mavzu: Fermentlarning qo'llanilishi

Fermentlar yordamida sirka kislotasini olish. Fermentlar yordamida limon kislotasini olish. Fermentlar yordamida aminokislotalarni olish. Biosensorlar, ularning ahamiyati va qo'llanilishi. Sellyulozaning glyukozaga fermentativ aylanishi.

2-Modul. Biotexnologik ishlab chiqarish soxalari

13-Mavzu: Tibbiyotda biotexnologiyani tutgan o'rni

Ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan kasalliklar diagnostikasi va molekulyar davolash asoslari. Odam genomikasi. Genetik xromosomal xaritaning tuzilishi. Odam gen olimini sekvinirlash, molekulyar diagnostika usullari.

immunodiagnostika usullari, xilma-xillik va asosiy qonuniyatlari. Gen terapiyasi, oligonukleotidlar asosidagi dorivor mahsulotlar.

14-Mavzu: Farmatsevtikda biotexnologiya

Farmasevtik ishlab chiqarishda biotexnologiya. Profilaktik va diagnostika vositalarini biotexnologik ishlab chiqarish. Inson insulini. Inson o'sish gormoni. Insonning qon ivish omillari. Transgen qishloq xo'jaligi hayvonlari. Dori vositalarini biotexnologik ishlab chiqarish.

15-Mavzu: Oziq-ovqat sanoatida biotexnologiya

Oziq-ovqat mahsulotlari shlab chiqarish biotexnologiyasi. Fermentlangan sut mahsulotlarini ishlab chiqarishning boshlang'ich korxonalari. Achitilgan sutli ichimliklar biotexnologiyasi. Smetana, tvorog pishloq tayyorlashda ishlatiladigan boshlang'ich va bakterial preparatlar. Konservlangan sut mahsulotlari, Go'sht homoshiysi ishlab chiqarish biotexnologiyasi.

16-Mavzu: Go'sht mahsulotlarini ishlab chiqarish biotexnologiyasi

Fermentlangan go'sht mahsulotlarini ishlab chiqarishning umumiy tamoyillari. Fermentlangan go'sht mahsulotlarini ishlab chiqarishda mikrobiologik jarayonlar. Quruq, quritilgan va pishirilgan, dudlangan kolbasalar. Go'sht mahsulotlari sifatini oshirish usullari. Issiqlik va namlik bilan ishlov berish paytida go'sht mahsulotlarining fizik-kimyoviy, biologik o'zgarishlar va organoleptik xususiyatlari. Go'sht konservalarining mikrobiologik buzilishi

17-Mavzu: Qishloq xo'jaligida biotexnologiya

Qishloq xo'jaligida samarali mikroorganizmlardan foydalanish (EM texnologiyasi). O'simliklarning yangi navlarini ko'paytirish. Klonlash. Pestitsidlarning biodegradatsiyasi. O'simliklarni zararkunandalar va patogenlardan biologik himoya qilish. Biologik o'g'itlar.

18-Mavzu: Texnologik bioenergiya

Bioenergiya. Fotovoltaik elementlar. Tabiatda qayta tiklanuvchi muqobil energiya manbalari va ularning iqtisodiyotda tutgan o'rni. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishda biotexnologiyaning imkoniyatlari. Fotosintez. Biomassalar olish. Mikroorganizmlar asosida biomassalardan energiya ishlab chiqarish. Quyosh energiyasiga asoslangan texnologiyalar. Vodorod ishlab chiqarish. Biotexnologiya usullarini energiya ishlab chiqarishda qo'llash. Metanol olish. Bioetanol ishlab chiqarish Biogaz ishlab chiqarish. Biotexnologiyasi. Biogaz ishlab-chiqarish usqurmali va ularni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari. Go'ngdan biokonversiya qilish orqali biogaz ishlab chiqarishda dunyo tajribalari.

19-Mavzu: Ekologik biotexnologiya

Ekologik biotexnologiya. Yer sharining ekologik holati va unda

biotexnologiyani tutgan o'rni. Sanoat korxonalari qoldiqlarini qayta ishlash va qayta tikilamchi mahsulotlar olishda biotexnologiyani o'rni. Ifloslantiruvchi moddalarning biodegradatsiyasi. Ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlarini tozalashda biotexnologik ob'ektlar va ularning ahamiyati. Oqova suvlarini tozalashning umumiy tamoyillari. Aerob tozalash tizimlari. Anaerob tozalash tizimlari. Biotexnologiyani ekologik jihatlaridan ishlab chiqarish. Suv namunalari bakteriyalarni miqdoriy hisoblash.

20-Mavzu: Biogeotexnologiya

Biogeotexnologiya haqida tushuncha. Metallarni yuvish biotexnologiyasi. Ko'mirni oltingugurtdan tozalash biotexnologiyasi. Ko'mir konlarida metanga qarshi kurash. Kengaytirilgan neft qazib olish. Neft va gaz konlarining biogeotexnologiyasi va qidiruvi.

21-Mavzu: Yangi materiallar biotexnologiyasi

Polimerlar, ularning turlari va ishlatilishi. Polimer chiqindilarning to'planib qolishi va ularning utilizatsiyasi muammolari. Parchalanuvchi polimerlar-sintetik polimer chiqindilarni yo'qotish usullari. Tabiiy tiklanuvchi manbalardan parchalanuvchi polimerlar olish va ularni utilizatsiyasi. Biopolimerlar. Bioplastiklar.

22-Mavzu: Nanobiotexnologiya

Nanotexnologiyalar. Nanobiotexnologiya. Nanobiotexnologiyani qo'llash. Nanozarrachalar. Oziq-ovqat sanoatida nanotexnologiyalar. Suvning ifloslanishi va nanotexnologiyalar.

23-Mavzu: Biotexnologiyada etika

Genetik jihatdan o'zgartirilgan oziq-ovqat va o'simliklar. Hayvonlardan eksperimental model sifatida foydalanish. Odamlardan eksperimental model sifatida foydalanish. Ksenotransplantatsiya. Genetik skrining. Biometrika. DNK barmoq izlar. Organ donatsiyasi va transplantatsiyasi. Evtanaziya. Neyroetika. Yordamchi reproduktiv texnologiyalar. Embriyon o'zak hujayralari

24-Mavzu: Biotexnologiya va bioxavfsizlik

Biotexnologiya va bioxavfsizlik haqida umumiy tushunchalar. Xavfsizlikning bosh mezonlari. GMO va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlikka ta'siri. Chet ellarda GMO bo'yicha biologik xavfsizlikni nazorat qilishda davlat boshqaruvi

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzularda tavsiya etiladi:

1-Modul. Biotexnologiya fanining ilmiy asoslari

1. Biotexnologik ishlab chiqarish ob'ektlari. Tasnifi va har bir guruh bilan ishlash xususiyatlari. Mikroorganizmlarni o'stirish va morfologik

xususiyatlarini o'rganish.

2. Produsent mikroorganizmlarga qo'yiladigan talablar
3. Mikroorganizmlarni yetishtirish jarayonlarining qonuniyatlari
4. Sut shakarining fermentatsiya jarayonini o'rganish
5. *Saccharomyces cerevisiae* achitqi zamburug'li biotexnologik ob'ekt sifatida. Hisoblash kamerasi yordamida hujayralar sonini hisoblash.
6. Mikroorganizm preparatlarini tayyorlash va mikroskopik tekshirish
7. Achitqi zamburug'larini aerob davriy kulturalash
8. Biologik materialdagi nuklein kislotalarning konsentratsiyasini aniqlash
9. In vitro usulida olingan o'simlik biomassasi asosida gipreparatlar
10. Rekombinant shtammlar yordamida turga xos odam oqsillarini olish aspektlari.

11. Chorvachilikda embrionlarni olish va ko'chirib o'tkazish texnologiyasi

12. Sut kislota bakteriyalarining jonli kulturasi asosida tayyorlangan preparatlar.

13. C vitamini olishda mikroorganizmlardan biotexnologik foydalanish

14. Oqsil hosil qiluvchi mikroorganizmlar

15. Ferment preparatlarini qishloq xo'jaligida qo'llash

16. Ferment preparatlarini qayta ishlash sanoatida qo'llash

17. Immunobiotexnologik preparatlarni olish va qo'llash

18. Antibiotiklar biotexnologiyasi. Antibiotiklarning ta'sir mexanizmlari

2-Modul. Biotexnologik ishlab chiqarish soxalari

19. Probiotiklar

20. O'simlarning biologik mahsulotlari

21. Oziq-ovqat biotexnologiyasida qo'llaniladigan mikroorganizmlarning tuzilishi va xossalarini o'rganish

22. Sun'iy oziq-ovqat olishda biotexnologiya

23. Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan qo'shimchalar

24. Transgen hayvonlarni olish texnologiyasi

25. Transgeno'simliklarolishtexnologiyasi

26. O'simlik materiallarini, qishloq xo'jaligi va maishiy chiqindilarni yoqilg'iga biokonvertatsiya qilish (biogaz, bioetanol, biodizel ishlab chiqarish)

27. Organik chiqindilarni mikrobiologik qayta ishlash

28. Og'ir metallar tuzlarining o'simlik va hayvon oqsillariga ta'sirini o'rganish

29. Sabzavot mahsulotlari tarkibidagi nitratlarni aniqlash

30. Eritmalardan og'ir metallarni ajratib olish.

31. Hayvon, o'simlik va mikroorganizmlari fermentlarning ta'sirini o'rganish

32. Nanzarrachalarning xossalarini o'rganish

33. Uglerodli nanomateriallarning tuzilishini o'rganish
34. Odamniklonlash
35. Biotexnologiyada etik muammolar
36. Biotexnologiya va biologik xavfsizlik. Gen injeneriyasi faoliyatini davlat tomonidan tartibga solish

Amaliy mashg'ulot darslari auditoriyada bir akademik guruxda bir professor o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1-Modul. Biotexnologiya fanining ilmiy asoslari

1. Bioetikada eng yuqori axloqiy qadriyatlarning tavsifi
2. Inson salomatligi uchun gen muhandisligi mikroorganizmlarining irsiy jihatdan salbiy ta'sir qilish ehtimolini aniqlash
3. Gmoning atrof muxit uchun mumkin bo'lgan salbiy ta'sirini baholash
4. O'simliklarni biologik himoya qilish
5. Agrosanoat ishlab chiqarishida biotexnologiya va bioxavfsizlik
6. Genetik muhandislik faoliyatining inson salomatligi uchun asosiy xavf omillari
7. Gmlarning insonlar uchun patogenlik xavfini baholash
8. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarining bioxavfsizligi
9. O'simliklar biotexnologiyasi va bioxavfsizligi
10. Yerning xom ashyo resurslari
11. Mikroorganizmlarni kulturalashning biotexnologik jarayonlari
12. Oziqa oqsillar olishda biotexnologiya.
13. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladigan oziqa qo'shimchalari va ingredient.
14. Oziq-ovqat biotexnologiyasi rivojlanishidagi zamonaviy yo'nalishlar.
15. Ichimlik suvinı tozalashning biotexnologik usuli.
16. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda fermentlardan foydalanish
17. Biotexnologik ishlab chiqarish mahsulotlarining asosiy turlari
18. Biotexnologik jarayonlar aseptikasi
19. Sabzavotlarni konservatsiyalashda biotexnologiya
20. Oziq-ovqat biotexnologiyasining yutuqlari

2-Modul. Biotexnologik ishlab chiqarish soxalari

21. Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy komponentlari va ularning

	<p>organizmdagi roli</p> <p>22. Non maxsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiya</p> <p>23. Vitaminlar ishlab chiqarish va qo'llash</p> <p>24. Kraxmal gidrolizi maxsulotlari</p> <p>25. Oziqaviy qo'shimchalar ishlab chiqarishda biotexnologiyaning roli</p> <p>26. Mikroob biotexnologiyasi asoslari</p> <p>27. Vitamin B₁₂ ishlab chiqarish texnologiyasi</p> <p>28. Suv o'tlaridan oqsillar olish biotexnologiyasi.</p> <p>29. Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqa qiymatini oshirishda biotexnologiya</p> <p>30. Suv o'tlaridan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiya.</p> <p>31. Lizin ishlab chiqarish texnologiyasi</p> <p>32. Soya mahsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasi</p> <p>33. Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi</p> <p>34. Mikroorganizmlar ishtirokida lipidlar ishlab chiqarish</p> <p>35. Sut kislotalari asosidagi parchalanadigan bioplastiklarning sintezi, xususiyati va qo'llanilish sohalari</p> <p>36. Transgen o'simlik va hayvonlar bioreaktorlar sifatida</p> <p>37. Tabiatda qayta tiklanuvchi muqobil energiyalar manbalari va ularning iqtisodiyotda tutgan o'ri</p> <p>38. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishda biotexnologiyaning imkoniyatlari</p> <p>39. Mikroorganizmlar yordamida biomassadan energiya ishlab chiqarish</p> <p>40. Parchalanadigan bioplastiklar ishlab chiqarishning rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3	<p>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Biotexnologiya asoslari fanini o'zlashtirish jarayonida bakalavr:</p> <p>GMO va unga bo'lgan zamonaviy talablar hamda qarama qarshiliklar; Biotexnologik maxsulotlar ishlab chiqarishdagi dunyohamjamiyati tendensiyalari; Yangi biotexnologik nazariyalar va ularning amaliyotga joriy etilishi imkoniyatlari; Qayta tiklanadigan energiya manbalari va ulardan xalq xo'jaligida foydalanish; Biotexnologik bozor va uning xalqaro bozorda tutgan o'ri; Biotexnologik ishlab chiqarishning asosiy tarmoqlari <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>;</p> <p>Fanning maqsad va vazifalarini; Biotexnologiya fanining rivojlanish istiqbollari va muammolarini; Gen, hujayra va fermentlar muhandisligini;</p>

	<p>Oziq va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasini; Organik kislotalar va aminokislotalar ishlab chiqarish biotexnologiyasini; Antibiotiklar ishlab chiqarish biotexnologiyasini; Qishloq xo'jaligi va maishiy chiqindilarni qayta ishlash biotexnologiyasini;</p> <p>Biotexnologik ishlab chiqarishning asosiy me'zonlari (bioetika)ga rioya qilish;</p> <p>Gen muhandisligini amalga oshirish;</p> <p>Hujayra muhandisligini amalga oshirish; Prodsentlardan foydalanish; noananaviy oziq ovqat manbalarini aniqlash <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi</i>;</p> <p>Amaliy ishlarni ishlarini bajara olishi; zamonaviy kompyuterlarda ishlay olishi; zamonaviy laboratoriya asbob-uskunalarining ishlash prinsiplari; o'simlik yoki mikroorganizmlar to'qima va hujayralaridan genom DNKsini ajrata olishi; olingan natijalarni eksperimental tahlil hamda matematik qayta tahlil qila olishi; ilmiy adabiyotlardan foydalana olishi bo'yicha; Laminar boks, termosikler, geleelektroforez, sekvenator kabi uskunalarida ishlash, shuningdek, bioinformatik tahlil qilish dasturlarida ishlash bo'yicha <i>malakalarga ega bo'lishi kerak</i>.</p>
	<p>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat, berilgan vazifa hamda topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya. 2010. -279 b. 2. Xo'jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Sattarov M.E. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014. - 175 b. 3. Xo'jamshukurov N.A., Maksumova D.Q. Biotexnologik jarayonlarning jihozlari. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014.-159 b.

4. Mirxamidova P. va bosh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. T.: Ilmziyo. 2014. -335 b.

5. Zayadan B.K. Basics of Biotechnology: textbook / B.K. Zayadan, L.B. Dzhanugurova, S.K. Turasheva. – Ster. pub. – Almaty: Qazaq University, 2020. – 428 p.

6. Firdos Alam Khan. Biotechnology Fundamentals. Third Edition 2020 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. 2020-375 p.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Davronov K.D., Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi. 2004. -279 b.

2. Введение в биотехнологию. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Белоокова О.В., Белооков А.А. - Троицк, 2015. – 88 с.

3. Экологическая биотехнология. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям для студентов. - Костанай: КГУ им. А.Байтурсынова, 2016. - 29 с.

Internet saytlari

<http://www.referat.ru>

www.milesta.ru

www.biotech.Ru

www.ziyonet.uz

www.ddbj.nig.ac.jp

www.ebi.nas.uk/www.ncbi.nlm.gov

[https://www.bioc.cam.ac.uk/system/files/documents/bmb-course-](https://www.bioc.cam.ac.uk/system/files/documents/bmb-course-handbook.pdf)

[handbook.pdf](https://biotech.msu.ru/files/prog-19-03-01/Биотехнология-Введение%20в%20биотехнологию.pdf)

[https://biotech.msu.ru/files/prog-19-03-01/Биотехнология-](https://web-app.usc.edu/soc/syllabus/20233/13029.pdf)

[Введение%20в%20биотехнологию.pdf](https://web-app.usc.edu/soc/syllabus/20233/13029.pdf)

7. Toshkent davlat agrar universiteti tomonidan ishlab chiqilgan. TDAU Ilmiy Kengashining 2025 yil "04" 04 dagi "13"-sonly bayonnomasi bilan ma'qullandi

8. Fan/modul uchun ma'su:

Artikova R.M. – ToshDAU, Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrasida dotsenti

9. Taqrizchilar:

Zakirova M.R. – Toshkent kimyo instituti "Enologiya va bijg'ish mahsulotlari texnologiyasi" kafedrasida professori, t.f.n. dotsent

Sodiqov B. – TDAU, Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrasida dotsenti, t.f.n.

Mazkur o'quv dasturi dunyoning e'tirof etilgan xalqaro QS va THE reytinglarida nufuzli TOP-300 talikka kirgan quyidagi oliy ta'lim tashkilotlarining ta'lim dasturlari ishlab chiqilgan

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
1	University of Cambridge	5	5	Biochemistry of Microorganisms Mikroorganizmlar biokimyosi	9-Mavzu: Mikrob biotexnologiyasi	https://www.bioc.cam.ac.uk/system/files/documents/bmb-course-handbook.pdf
2	Lomonosov Moscow State University	94	35	Биотехнология как наука и новая отрасль. История биотехнологии. Biotexnologiya fan va yangi sanoat sifatida. Biotexnologiya tarixi	1-mavzu: Biotexnologiya asoslari faniga kirish	https://biotech.msu.ru/files/prog-19-03-01/Биотехнология = Введение%20в%20биотехнологию.pdf
3	University of Southern California, USA	146	72	Plant Biotechnology O'simliklar biotexnologiyasi	5-Mavzu. O'simliklar biotexnologiyasi	https://web-app.usc.edu/soc/syllabus/20233/13029.pdf