

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



«TASDIQLAYMAN»

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

2025 yil « 4 » 04

Ro'yxatga olindi: № BD-60710200-1.19

2025 yil « 4 » 04

QISHLOQ XO'JALIGI BIOTEXNOLOGIYASI 1,2

O'QUV DASTURI

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

Toshkent -2025

Fan/modul kodi QXBT14508		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 4 - 4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4 - 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi 1,2	96		144	240
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – qishloq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan mikroorganizmlarni sanoat asosida ko'paytirish, o'simliklarni biotexnologik usullar yordamida yangi nav va linyalarini yaratish, transgen o'simliklar olish, qishloq xo'jalik ekinlari biotik va abiotik omillarga qarshi chidamliligini oshirish, o'simlik kasallik va zararkunandalariga qarshi biotexnologik kurash usullarini joriy etish, qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirish, ularni sifatini va ekologik tozaligini yaxshilash, <i>In vitro</i> sharoitida o'simlik hujayra va to'qimalarini ko'paytirish, organik chiqindilar biokonversiyasi, agrar ishlab chiqarishda biotexnologik yutuqlardan foydalanish istiqbollari to'g'risidagi bilimlarni berishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarni qishloq xo'jalik biotexnologiyasining nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, biologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondoshuv va ilmiy dunyo qarashini shakllantirish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-MODUL. FANNING PREDMETI VA USLUBLARI</p> <p>1-mavzu. Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi faniga kirish, fanning rivojlanish tarixi va asosiy yo'nalishlari</p> <p>Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi fanining vazifalari. Uning hozirgi zamon fanlari tizimida tutgan o'rni. Zamonaviy biotexnologiya tarixi va bugungi holati: Xorijiy davlatlarda va O'zbekistonda biotexnologiyani rivojlanishi va uni rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar.</p> <p>Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi fanining asosiy yo'nalishlari: genetik muhandislik, hujayra muhandisligi, mikrobiologik biotexnologiya, oziq-ovqat biotexnologiyasi, ekobiotexnologiya va boshqalar.</p> <p>2-mavzu. Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi fanining nazariy asoslari</p> <p>Hujayra va to'qimlar kulturasini va genetik muhandislikning ahamiyati. Ijtimoiy jihatdan biotexnologiyalarni o'rni. Sanoat biotexnologiyasi: mikroorganizmlarni kulturalash, biologik ob'ektlarni tayyorlash va qo'llash. Genetik muhandislikni o'simlikshunoslik va chorvachilikda qo'llash istiqbollari. Biotexnologik usullar va ishlab chiqarishning zamonaviy klassifikatsiyasi.</p> <p>3-mavzu. Molekulyar biologiyaning asosiy qonuniyatlari va irsiy axborot tabiati</p> <p>Irsiy axborotning Molekulyar tabiati: DNK va RNKning tuzilishi. DNK replikatsiyasi. Gen ifodasi: transkripsiya jarayoni. Translyatsiya va oqsil sintezi. Genetik kod. Genetik axborotning qonuniyatlari. Markaziy dogma. Irsiy axborotning tashkillanishi va mutatsiyalar turlari</p>				

4-mavzu. Molekulyar genetik tahlil texnologiyalari: Gel-elektroforez, PZR, DNK sekvensi usullari

Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) texnologiyasi. PZR turlari va ularning imkoniyatlari. PZR natijalarini tahlil qilish usullari. DNK sekvensining tarixi va usullari. Yangi avlod sekvensi -Next Generation Sequencing-NGS. Genomika. Bioinformatika. NCBI va boshqa genetik ma'lumotlar bazasi va BLAST qidiruv tizimi. PZR va sekvens texnologiyalarining amaliy qo'llanilishi

5- mavzu. Rekombinant DNK texnologiyasi

O'simliklar genetik muhandisligining bugungi holati. Gen muhandisligi texnologiyasida trasgen o'simliklar olish bosqichlari: genni tanlash va uni klonlash; resipient o'simlik genotipini tanlash; genni kiritish va uni resipient o'simlik genomiga ekspressiyasi; trasnsformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen o'simliklarni tanlash. O'simlik hujayralariga transformatsiya qilish usullari. Agrobakteriyalar asosidagi o'simliklar transformatsiyasi. Oraliq va binar vektorlar. DNK saqlovchi viruslar asosidagi vektor konstruksiyalar. Elektroporatsiya usuli. Biobillistik zambarak usuli. DNK mikroin'eksiyasi usuli. Zararkunandalar, stress ta'siriga ega transgen o'simliklar yaratish. Gerbitsidlarga chidamli bo'lgan transgen o'simliklar yaratish. O'simliklar genetik muhandisligining hal etilmagan muammolari.

6-mavzu. Genom tahrirlash texnologiyalari

Genom tahrirlashning mohiyati va ahamiyati. Genom tahririda qo'llaniladigan asosiy texnologiyalar: Zinc Finger Nucleases (ZFN), Transcription Activator-Like Effector Nucleases (TALEN), CRISPR/Cas9 tizimi. CRISPR/Cas9 texnologiyasining tuzilishi va ishlash prinsipi. Tahrir natijalarini tasdiqlash va tahlil qilish. Genom tahrirlashning etik, huquqiy va bioxavfsizlik jihatlari

7-mavzu. Hayvonlarda hujayra biotexnologiyasi va genetik muhandislik

Embrionlarni ko'chirib o'tkazish. Superovulyatsiya qilishni stimullash. Embrionlarni ajratish. Embrionlarni ko'chirib o'tkazish. Embrionlarni saqlash. Transgen hayvonlar olish usullari. Retrovirus vektorlardan foydalanish. Yadroni ko'chirib o'tkazish usuli. DNK mikroin'eksiyasi usuli. Hayvonlarda gen muxandisligining o'ziga xosligi qimmatli zotlarni saqlab qolish uchun ularning seleksiyasi, ko'paytirish va irsiy axborotlarning saqlanishi.

8-mavzu. Hujayra va to'qimalar kulturasini

Hujayra va to'qimalar kulturasining bugungi kundagi ahamiyati hamda uning asosiy yo'nalishlari. Bu usulning rivojlanish bosqichlari. O'simlik hujayra va to'qimalarini *in vitro* da kulturalash texnikasi: sterillik va sterillash usullari; oziqa muhitlar; kulturalash sharoiti. Murasige-Skuga oziqa muhitining tarkibi va uni tayyorlash texnologiyasi. Kallus to'qimalarini o'ziga xos xususiyatlari. Kallus to'qimalarini differensiyalanishi. Kallus hujayralari genetikasi. Gormonlarga bog'liq bo'lmagan kallus to'qimalari. Protoplastlar olish. Hujayralar suspensyon kulturasini. Kallus to'qimalari morfogenezi.

9-mavzu. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish

O'simliklarni klonli mikroko'paytirishning afzalliklari. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari. Mavjud merestemalarni faollashtirish. Adventiv kurtaklarni bevosita yeksplant to'qimalarida paydo bo'lishini induksiyalash. Somatik embriogenezi. Birlamchi va qayta ko'chirib o'tkazilgan kallus to'qimalaridagi tasodifiy kurtaklarni differensiyalash.

Sog'lomlashtirilgan virusdan holi ekish materiallari olish. Termoterapiya. Xemoterapiya. Klonli mikroko'paytirish jarayoniga tasir qiluvchi omillar: fizik,

gormonal.

10-mavzu. Fitogormonlar va o'simliklarni o'sishi hamda rivojlanishini boshqaruvchi suniy regulyatorlar

O'simliklar gormonal tuzishga sintetik regulyatorlari tasiri. Fitogormonlar klassifikatsiyasi strukturasi va funksiyasi. auksin. sitokinin. Gibberillin. Etilen va Ontogenezni boshqarish. Ildiz xosil bo'lishi stimulyatsiyasi. Fitogormon va suniy regulyatorlardan o'simlikshunoslikda foydalanish. Fitogormon va fitoregulatorlar olishning biotexnologik usullari.

11-mavzu. Mikroorganizmlardan biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalanish

Mikrob biotexnologiyasining ahamiyati. Produsentlarni yaratish usullari. Biologik faol moddalar sintez qiluvchi mikroorganizmlarni ajratish usullari. Ishlab chiqarish talablariga javob beradigan produsentlarni seleksiya usuli bilan yaratish. Xom-ashyo va oziqa muhitlari. Mikroorganizmlarni keng miqyosda o'stirishda qo'llaniladi-gan oziqa muhitlar. Mikroorganizmlarni o'stirishning texnologik jihatlari va asbob uskunolari. Aralashtirish tizimlari issiqlik almashinuvi va sterillash tizimlari. Maxsus jarayonlar va reaktorlar.

12-mavzu. Fermentlar tuzilishi, klassifikatsiyasi va biosintezi

Fermentlar haqida tushuncha. Fermentlar klassifikatsiyasi. Glikooksidazalar, Glyukoamilazalar. Pektinazalar. Amilazalar. Lipozalar. Xigazalar. Ligazalar. Resktriktazalar.

13-mavzu. Fermentlar injenerligi

Fermentlarni halq xo'jaligidagi ahamiyati. Fermentlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlar.

Fermentlar produsentlarini o'stirish jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar. pH ko'rsatgichi, harorat, uglerod manbalari, azot manbalari va boshqalar. Ferment produsentlarini qattiq oziqa muhitlarida o'stirish. Mikroorganizmlardan ferment preparatlarini ajratib olish usullari.

14-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya

Simbiotik azotni o'zlashtirilishi. Azotni o'zlashtirish tizimining xilma-xilligi. Nitrogenaza reaksiyasi.

O'simliklarni azotfiksatorlar bilan simbiozi. Tuganak bakteriyalar. Azotfiksatsiya energetik ta'minoti. O'simliklarni sionabakteriyalar bilan simbiozi.

15-mavzu. Bakterial o'g'itlar ishlab chiqarish biotexnologiyasi

Tuganak bakteriyalarning ahamiyati. Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi. Nitragin. Azotobakterin. Quruq azotobakterin tayyorlash. Fosfobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi.

16-mavzu. O'simliklarni himoya qilishda biotexnologiya

O'simliklarni himoya qilishda biotexnologik usullarni ahamiyati. Zararkunandalarga chidamli transgen o'simliklar yaratish. Sog'lom-lashtirilgan virusdan holi bo'lgan ekish materiallari olish usullari: apikal meristemani ajratish va o'stirish; Termoterapiya va xemoterapiya. Qishloq xo'jalik ekinlarining kasalliklariga qarshi mikrob antagonistlaridan foydalanish. Trixodermin. Bakteriyalardan biofungitsidlar yaratish.

17-mavzu. Entomopatogen biopreparatlar ishlab chiqarish biotexnologiyasi

Entomopatogenlik xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalar. *Bacillus thuringiensis* haqida ma'lumot. *Bacillus thuringiensis* bakteriyasini entomotsid ta'sir mexanizmi. Bakterial entomopatogen preparatlar. Entomobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi.

Zamburug'lar asosidagi entomopatogen preparatlar. Boverin. Viruslar asosidagi entomopatogen preparatlar.

18-mavzu. Seleksiya urug'chilikda biotexnologiya

Biotexnologik yutuqlarni o'simliklar seleksiyasida qo'llash istiqbollari. Seleksion jarayonlarni yengillashtirish va qisqartirish. Hujayra va to'qimalar kulturasi. Uzoq duragaylarni chatishtirish. O'simliklarni kriosaqdash. O'simlik hujayralari seleksiyasi. Hujayralar muhandisligi usullaridan foydalanib sho'malish va qurg'oqchilikka chidamlilikni oshirish.

Somatik hujayralarni duragaylash. Protoplastlarni ajratish, kulturalash va bir-biriga qo'shish.

Genetik muhandislikni o'simliklar seleksiyasidagi o'rni. Malekulyar markerlar va ularga asoslangan seleksiya.

19-mavzu. Oziq-ovqat va oziqa mahsulotlari biotexnologiyasi

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatiladigan fermentlar. Pishloq, alkogolli ichimliklar tayyorlash. Mikroorganizm-lardan olinadigan oziqa komponentlari. Sirka, limon kislotalari. Aminokislotalar ishlab chiqarish. Lizin, glutamin. Organik kislotalar ishlab chiqarish. Oziqa oqsillari ishlab chiqarish.

20-mavzu. Iste'mol qilinadigan zamburug'larni yetishtirish biotexnologiyasi

Jahonda iste'mol qilinadigan zamburug'larni yetishtirishni bugungi holati va istiqbollari. Iste'mol qilinadigan zamburug'lar urug'lik mitseliysini tayyorlash: sof kultura ajratish, oziqa muhitlar tayyorlash, xom-ashyoni tayyorlash, inokulatsiya, inkubatsiya. Shampinon qo'ziqorinini yetishtirish texnologiyasi: substrat komponentlarini tayyorlash, substrat fermentatsiyasi, kompost tayyorlash, pasterizatsiya, urug'lik mitseliyni ekish, yetishtirish jarayoni mikroiklim ko'rsatkichlari. Chig'anoq qo'ziqorinini yetishtirish texnologiyasi.

21-mavzu. Organik chiqindilar biokonversiyasi

Biotexnologik jarayonlar va chiqindilar. Chorvachilik, parrandachilik hamda o'simlikshunoslik mahsulotlari ishlab chiqarishida hosil bo'ladigan chiqindilar. Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi. Biogaz ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari. Qattiq fazali aerob fermentatsiya usuli bilan biokompost olish. Biogumus ishlab chiqarish texnologiyasi.

22-mavzu. Agrar ishlab chiqarishda biotexnologik yutuqlardan foydalanish istiqbollari

Biotexnologik va biomuhandislik usullarini fan va ishlab chiqarish tarmoqlarida qo'llanilishi. Seleksiya va o'simlikshunoslik. Biotexnologik ekinlar yetishtirishning jahon bo'yicha taqsimoti. Chorvachilik. Veterinariya tibbiyoti. Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi. Qishloq xo'jaligida bioo'g'it, biofungitsid va bioinsektitsid va stimulyatorlarning qo'llanilishi. Biokonversiya va bioenergetika. Sohaning hal etilmagan muammolari. Biotexnologik yutuqlarni patentlash masalalari.

23-mavzu. Biotexnologiyaning axloqiy, huquqiy va ijtimoiy masalalari

Bioetika tushunchasi va uning prinsiplari. Gen muhandisligida etikaga oid savollar. Genetik ma'lumot maxfiyligi va shaxsiy huquqlar masalasi. GMO mahsulotlar va unga jamiyatdagi munosabat. Patentlash va intellektual mulk masalalari. Ilmiy tadqiqotlar va xavfsizlik standartlari. Xalqaro regulatsiya va kelajakdagi vazifalar. Biotexnologiya va bioxavfsizlik. AQSh da GMO bo'yicha bioxavfsizlikni nazorat qilish va boshqarish. Jahon hamjamiyatining biotexnologiya va biomuhandislikni rivojlantirishga bo'lgan qarashlari.

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

Amaliy mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikroklonal ko'paytirishda ildiz hosil bo'lishini induksiylash
2. Ferment produsentlari bo'lgan mikroorganizmlarni qattiq oziqa muhitlar yuzasida o'stirish
3. Ferment produsentlari bo'lgan mikroorganizmlarni suyuq oziqa muhitlarda ichki o'stirish
4. Tugunak bakteriyalar sof kulturasini ajratish va o'stirish
5. Nitragin olish texnologiyasi
6. Azotobakterin tayyorlash texnologiyasi
7. Fosfobakterin tayyorlash texnologiyasi
8. Entomopatogen bakteriyalar asosida Entobakterin biopreparatini ishlab chiqarish texnologiyasi
9. Entomopatogen zamburug' asosida Boverin biopreparatini ishlab chiqarish texnologiyasi
10. Chig'anoq va shampinon qo'ziqorinlari urug'lik mitseliysini tayyorlash

IV. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Biotexnologiyada qo'llaniladigan asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplari bilan tanishish
2. Laboratoriyada ishlashda texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish
3. Biotexnologiyada sterilizatsiya usullari
4. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
5. Bakterial kulturani ekish, sof kultura ajratish va tungi kultura olish
6. Bosh piyozdan va o'simlik bargidan DNK ajratish
7. Bakteriya hujayrasidan plazmid DNK sini ajratish
8. Agarozali gelda DNK elektroforezi
9. Hayvon to'qimasidan DNK ajratish
10. Hayvon organizmiga transformatsiya qilishning retroviruslardan foydalanish va DNK mikroin'eksiyasi usullarini o'rganish
11. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
12. Steril o'simtalarni kulturalashda laminarda ishlash texnikasi
13. Steril o'simtalar o'stirish
14. Kallus to'qimasini olish va subkulturalash
15. Kallus to'qimasidan regenerant o'simlik olish
16. Suspenzion kultura olish va kulturalash
17. Suspenzion kulturani qattiq oziqa muhitlariga ekish
18. Kartoshka apikal meristemasini ajratish va o'stirish
19. Kartoshka novdasini qalamchalash orqali mikroko'paytirish
20. In vitro da kartoshka mikrotugunaklarini olish
21. Termoterapiya usulida apikal meristemani kulturalash orqali virussiz ekish materiali olish

V. Fan bo'yicha kurs ishi

Kurs ishi uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Transgen o'simliklar yaratish usullari
2. Transgen hayvonlar yaratish usullari
3. In vitro da somatik embriogenezi va morfogenezi amalga oshirish yo'llari
4. In vitro da kulturalash usullari yordamida o'simliklarni sog'lomlashtirish va

mikroklonal ko'paytirish

5. O'simlik xo'jayralari kul'turasi va foydali birikmalar ishlab chiqarish

6. Qishloq xo'jalik ekinlarining yangi navlarini yaratish va xosildorligini oshirishda biotexnologiya

7. Tabiiy va sintetik fitogormonlar va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish

8. Mikroorganizmlar asosida biotexnologik jarayonlar yaratish usullari

9. Ferment preparatlari ishlab chiqarish va ulardan foydalanish

10. Biogaz ishlab chiqarish biotexnologiyasi

11. Entomopatogen biopreparatlar olish biotexnologiyasi va ularni qishloq xo'jaligida qo'llash istiqbollari

12. Bioo'g'itlar ishlab chiqarish biotexnologiyasi

13. Biofungitsidlar yaratish biotexnologiyasi va ularni sabzavotchilikda qo'llash

14. Antibiotiklar olish biotexnologiyasi

15. Iste'mol qilinadigan zamburug'larni ko'paytirish biotexnologiyasi

16. Qishloq xo'jalik maxsulotlari chiqindilari va sanoat chiqindilarini qayta ishlash

17. Transgen o'simliklar yaratish texnologiyasi, qo'llash sohalari va istiqbollari

18. Meva va rezavor mevali o'simliklarni klonal mikroko'paytirish xususiyatlari

19. Tuproq fitopatogenlariga qarshi trixoderma zamburug'i asosida biopreparat tayyorlash usullari

20. Mikrobl bioo'g'itlar ishlab chiqarish va ularni qishloq xo'jaligida qo'llash

VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasining asosiy yo'nalishlari

2. O'simliklar genetik muhandisligi: imkoniyatlar va cheklovchi omillar

3. Gen muhandisligi: usullar, asbob va uskunalar

4. Polimeraza zanjir reaksiyasi: usul tarixi, asosiy prinsiplari, reaksiya bosqichlari, PZR turlari, qo'llanish sohalari

5. Nuklein kislotalarni sekvenirlash

6. Oqsillar va nuklein kislotalar elektroforezi

7. Transgen o'simliklar yaratishning agrobakteriyalar yordamida transformatsiya qilish usuli

8. Genetik tadqiqotlar va seleksiyada Molekulyar markerlardan foydalanish

9. O'simliklarni izolyatsiyalangan hujayra va to'qimalari kulturasi

10. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish bosqichlari. Klonli mikroko'paytirish sxemasi. Klonli mikroko'paytirish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar

11. *In vitro* da o'simlik hujayra va to'qimalari kultiuralash uchun oziqa muhitlari tayyorlash

12. *In vitro* usulida qurg'oqchilikka, sho'rlanishga chidamli o'simliklar olish

13. Fitogormonlar va o'simliklarni o'sish regulyatorlarining xususiyatlari

14. Ekish materiallarini sog'lomlashtirish. Tekshirish usullari. Klonli mikroko'paytirish sharoitini optimallashtirish.

15. O'simliklar hujayra va to'qimalar kulturasi laboratoriyasini tashkil etish

16. Mikroorganizmlarni ko'paytirish. Mikrob hujayralari metabolizmi. Sof kulturalarni ajratish. Oziqa muhitlari tayyorlash.

17. Sanoat fermentyorlarida mikroorganizmlar biomassasini olish

18. Fermentlar biosintezi usullari. Fermentlarni immobilizatsiya qilish

19. Ferment preparatlari ishlab chiqarish

	20. Aminokislotalar ishlab chiqarish biotexnologiyasi 21. Oqsilli preparatlar ishlab chiqarish 22. Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi 23. Entomopatogen bakteriya va zamburug'lar asosida biopreparatlar olish va qo'llash 24. Mikroba degradatsiyasi va konversiyasi 25. Iste'mol qilinadigan zamburug'lar urug'lik mitseliysini ishlab chiqarish biotexnologiyasi
3.	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi fanining nazariy asoslari; - gen va hujayra muhandisligining moddiy asoslari; - gen muhandisligi fermentlari; - o'simlik hujayralariga transformatsiya qilish usullari; - hujayra va to'qimalar kulturasini va ularni klonli mikroko'paytirish - o'simliklarni klonli mikroko'paytirish; - fitogormonlar va o'simliklarni o'sishi hamda rivojlanishini boshqaruvchi sun'iy regulyatorlar; - qishloq xo'jalik o'simliklarini sog'lomlashtirish; - organik chiqindilar biokonversiyasi; - agrar ishlab chiqarishda biotexnologik yutuqlardan foydalanish istiqbollari; - fermentlar klassifikatsiyasi va biosintezi; - biotexnologiya va bioxavfsizlik haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i> ; - biotexnologiyada qo'llaniladigan sterillash usullarini; - an'anaviy va zamonaviy biotexnologiya strukturasini; - o'simliklarning gen va hujayra muhandisligini; - klonli mikroko'paytirish usullarini; - o'simlik zararkunanda va kasalliklariga qarshi qo'llaniladigan biopreparatlar olish va qo'llashni; - o'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalarni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i> ; - steril sharoit yaratish va oziqa muhiti tayyorlash; - o'simliklarni gen muhandisligida qo'llaniladigan asosiy transformatsiya usullari; - DNK elektroforezi hamda polimeraza zanjir reaksiyasi; - kallus to'qimalar kulturasini ko'paytirish usullari; - o'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlar tayyorlash; - sog'lom o'simliklarni meristemadan ko'paytirish; - ajratilgan o'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish texnologiyasini qo'llash; - o'simliklar hujayrasida hosil bo'ladigan moddalarni toza holda ajratib olish; - sog'lomlashtirilgan viruslardan holi bo'lgan o'simliklar olish - tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarni qo'llash usullari; - qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlashda mikroorganizmlardan foydalanish; - mikroorganizmlardan turli xil biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi bo'yicha <i>ko'nikmalariga ega bulishi kerak</i> .
4.	VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);

	<ul style="list-style-type: none"> • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>IX. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>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 vajoriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Ўқув қўлланма. - Тошкент: Фан ва технология 2010. -252 б. 2. Давранов Қ.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. -Тошкент: 2008. -214 б. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник // Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2008. - 710 с. 4. Zuparov M.A. va boshqalar. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi (laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun o'quv qo'llanma). ToshDAU nashriyati, 2016. -98 б. 5. Zuparov M.A. va boshqalar. Mikrobiologiyadan laboratoriya mashg'ulotlari. (laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun o'quv qo'llanma). ToshDAU nashriyati, 2014. -116 б. 6. Agrawal, S. et al. Plant genome editing technologies: an updated overview / In: Chen, JT., Ahmar, S. (eds) Plant genome editing technologies. 2024. Interdisciplinary biotechnological advances. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9338-3_1 7. Chawla, H.S. Introduction to plant biotechnology. - 3rd ed. - New Delhi: CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., 2019. - 698 p. 8. Glick B.R., Patten C.L.. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA /ASM Press, 1752 N Street, NW, Washington, 2022. 899 p. 9. Stewart N. Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications / 2nd ed. - Hoboken: Wiley-Blackwell, 2016. - 432 p. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Артамонова Г.М., Герасимова С.И. и др. Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии (Методические указания). Издательство МСХА: 1991.-134 с. 2. Биотехнология в 8-ми книжках под редакцией Н.С.Егорова и В.Д.Самуилова, М.: "Высшая школа", 1987. 3. Ганжара Н.Ф., Байбеков Р.Ф., Колтыхов Д.Ю., Андреева И.В., Ефимов О.Е. Современные способы биоконверсии органических отходов и получения высококачественных органических удобрений. ж. Биотехнологии в охране окружающей среды. Известия ТСХА, 2007, вып. 1, 133-141. 4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер.с англ. - М.: Мир, 2002.-589 с. ил. 5. Давранов Қ.Д. ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 -156 б. 6. Давранов Қ., Хўжамшукуров Н. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2005. -256 б.

7. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. - Мн.: БГУ, 2002. - 105 с.
8. Коростелева Н.И., Громова Т.В., Жукова И.Г. Биотехнология: учебное пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. 127 с.
9. Мирхамидова П., Вахобов А.Х., Давранов Қ., Турсунбоева Г.С. Микробиология ва биотехнология асослари. ЎзМУ, 2013. 331 б.
10. Муродова С.С. Қишлоқ хўжалиги амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратлардан фойдаланиш. Монография. 2019 й.
11. Муромцев Г. С., Бутенко Р. Г., Тихоненко Т. И. и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М., 1990.
12. Назаренко Л.В., Долгих Ю.И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.Н. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.]; под общей редакцией Л.В. Назаренко, Н.В. Загоскиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 219 с.
13. Ручай Н.С. Маркевич Р.М., Гребенчикова И.А. Биотехнология. Лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов специальностей "Биотехнология" и "Химическая технология переработки древесины" вузов, - Минск : БГТУ, 2005. - 167 с.
14. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии 2-е изд., перераб. И доп.: Учебник для ВУЗов- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002. -522 с.
15. Сартакова О.Ю. Основы микробиологии и биотехнологии // Уч. Пособие /Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова- Барнаул. Из-во АГТУ. 2001.Часть 1 и Часть 2. 64с., 63 с.
16. Тимофеева О.А., Невмержицкая Ю.Ю. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие/ – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.
17. Тимощенко Л.В., Чубик М. В. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 194 с.
18. Хакимов А.А., Зупаров М.А. Шампиньон етиштиришнинг агробиологик асослари ва уни зарарли организмлардан химоя қилиш (монография). Тошкент, «ТошДАУ Тахририят-нашриёт бўлими», 2019, 137 б.
19. Хлебцова Л.П., Яценко Е.С., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов: учеб. пособие. АлтГУ, Биол. фак., ИЦ "Промбиотех". - Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2016. - 137 с.

Axborot manbaalari

1. <http://www.referat.ru>
2. <https://elibrary.ru>
3. <https://www.researchgate.net>
4. <http://www.postnauka.ru>
5. <http://www.microbiosociety.ru>
6. <http://www.biotechnology.uz>
7. <https://biomolecula.ru>
8. <https://www.adelaide.edu.au/course-outlines/101561/1/sem-1/2016/>
9. <https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf>
10. https://www.canr.msu.edu/hrt/students/undergraduate/HRT-PHL486_Syllabus.pdf

7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 2025 yil "4" 04 dagi ____ -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.	
8.	Fan/modul uchun ma'sullar: A.A.Xakimov – ToshDAU "Qishliq xo'jalagi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash" kafedrası dotsenti, q.x.f.f.d. (PhD), dotsent. M.Businov – ToshDAU "Qishliq xo'jalagi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash" kafedrası assistenti	
9.	Taqrizchilar: O.S.Turayev – O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, "G'o'zaning eksperimental poliploidiyasi va filogeniyasi" laboratoriyasi katta ilmiy xodimi, b.f.f.d. (PhD) R.Gulmurodov – TDAU Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrası professori, q.x.f.d.	

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 asosida ishlab chiqilgan:

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
1	The University of Adelaide	82	128	Recombinant DNA technology	5-mavzu. Rekombinant DNK texnologiyasi	https://www.adelaide.edu.au/course-outlines/101561/1/sem-1/2016/
				Microbial Biotechnology	11-mavzu. Mikroorganizmlarda n biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalanish	
2	Texas A&M University	144	143	Recombinant DNA Technology and Genomics	5-mavzu. Rekombinant DNK texnologiyasi	https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf
				Microbial Biotechnology	11-mavzu. Mikroorganizmlarda n biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalanish	
3	Michigan State University	161	122	Gene Editing in Plants – De novo domestication?	6-mavzu. Genom tahrirlash texnologiyalari	https://www.canr.msu.edu/hrt/students/undergraduate/HL486_Syllabus.pdf