

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**  
**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**



**QISHLOQ XO‘JALIGI BIOTEXNOLOGIYASI**  
**VA MIKROBIOLOGIYA**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	800000	- Qishloq, o‘rmon, baliq xo‘jaligi va veterinariya
Ta’lim sohasi:	810000	- Qishloq xo‘jaligi
Ta’lim yo‘nalishi:	60811200	- Qishloq xo‘jaligi ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi (ekin turlari bo‘yicha)

**Toshkent - 2025**

Fan/modul kodi QXMBBTB1508		O'quv yili 2025-2026	Semestr 5-6	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 va mikrobiologiya	96		144	240
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p><b>Fanni o'qitishdan maqsad</b> - mikroorganizmlarning qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishdagi ahamiyati, mikroorganizmlarni tavsiflash, mikroorganizmlarni genetikasi, moddalarni tabiatda aylanishida mikroorganizmlarning roli, gen va hujayra muhandisligining moddiy asoslari, o'simlik va bakteriya hujayralaridan nuklein kislotalar va oqsillarni ajrata olish, zararkunanda hasharotlar, kasalliklar, atrof-muhitning stress omillariga chidamli o'simliklarini olish, o'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqarish, klonli mikroko'paytirish asosida virusdan holi o'simliklar olish, tuproq unumdorligini oshirishda insonlar hayoti uchun xavfsiz biopreparatlar yaratish kabi muhim muammolarni o'rganishdan iborat.</p> <p><b>Fanning asosiy vazifasi</b> - mikroorganizmlarning biologiyasi, morfologiyasi, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari hamda ularning tabiatda tarqalish qonuniyatlari, uglerod, azot, fosfor tabiatda aylanishida mikroorganizmlarning roli, gen muhandisligining moddiy asoslari, gen va hujayra muhandisligi usullaridan foydalanib transgen o'simliklar olish, tabiatni ifloslantirishdan saqlash va agrar ishlab chiqarishining boshqa barcha tarmoqlarida bu usullarni qo'llash to'g'risidagi nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, biologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondoshuv va ilmiy dunyoqarashi bo'yicha zarur bo'lgan ma'lumotlar berishdan iborat.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-Modul. Fanning predmeti va uslublari (Mikrobiologiya)</b></p> <p><b>1-mavzu. Mikrobiologiya faniga kirish, fanning predmeti va vazifasi</b></p> <p>Mikrobiologiya fanining vazifalari, uning hozirgi zamon biologiya fanlari tizimida tutgan o'rni. Mikroorganizmlarning tabiatda, qishloq xo'jaligida va sog'liqni saqlashdagi ahamiyati.</p> <p>Mikrobiologiya fanining paydo bo'lishi va rivojlanish tarixi. Anton van Levenhuk tomonidan mikroorganizmlarni kashf etilishi. Otto Myuller, Lui Paster, Robert Kox, I.I.Mechnikov, D.I.Ivanovskiy, S.N.Vinogradskiy va V.L.Omelyanskiylarning qilgan ishlari.</p> <p><b>2-mavzu. Viruslar va mikoplazmalarning morfologiyasi, tuzilishi va</b></p>				

## **ko'payishi**

Mikroorganizmlar dunyosida viruslarni tutgan o'rni. Viruslarni o'ziga xos xususiyatlari. Viruslarni tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati. Virionning genetik asosi. Bakteriyafaglar va ularning amaliy ahamiyati. Oqsilli qobiq - kapsid. Viruslarning shakli, guruhlari va sistematikasi. Mikoplazmalarning tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati. Polimorf va turli shakldagi mikoplazmalar. Mikoplazmalarning saprofit va parazit formalari.

### **3-mavzu. Bakteriyalarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi**

Bakteriya hujayrasining struktura asosi. Bakteriya o'lchamlari va morfologiyasi. Gramm musbat va gramm manfiy bakteriyalar. Bakteriya hujayrasining tuzilishi. Bakteriya enosporalari. Spora hosil bo'lish sitologiyasi. Bakteriya hujayrasiga moddalarning o'tish jarayoni.

### **4-mavzu. Aktinomisetlarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi**

Aktinomiset hujayrasining tuzilishi. Aktinomiset o'lchamlari va morfologiyasi. Ularning ko'payishi va tarqalishi. Aktinomisetlarni tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati.

### **5-mavzu. Zamburug'lar morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi**

Zamburug'larning miseliysini shakl o'zgarishlari. Zamburug'larni asosiy sinflari. Ularni o'simlik qoldiqlarini chiritishdagi va tuproq hosil bo'lishidagi roli Zamburug'larni vegetativ tanasini o'ziga xos tuzilishi. Zamburug'larning ko'payishi va o'sishi.

### **6-mavzu. Mikroorganizmlarning oziqlanishi**

Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari. Avtotrof, geterotrof, xemotrof va litotrof oziqlanish tiplarining tavsiflari. Saprofit va parazitlar.

### **7-mavzu. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri**

Psixrofillar, mezofil va termofil mikroorganizmlar. Namlikni mikroorganizmlarga ta'siri. Osmofillar va galofillar. Muhit pH - ni, yorug'likni, radiasiyani mikroorganizmlarga ta'siri. Mikroorganizmlarning ultrabinafsha nurlariga chidamliligi. Kislorodni ta'siri. Kimyoviy moddalarni mikroorganizmlarga ta'siri va uning amaliyotda ishlatilishi. Mikroorganizmlarning o'zaro va boshqa organizmlar bilan munosabati. Simbioz, metabioz, sinergizm va antogonizm hodisalari.

### **8-mavzu. Mikroorganizmlarning uglerodni tabiatda aylanishida roli**

Uglerodli birikmalarining mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtirilishi. Spirtli bijg'ish. Gomo va geterofermentativ sut kislotali bijg'ish. Sut kislotali bijg'ishning ozuqa moddalarini siloslash, sabzovotlarni tuzlash va pishloq tayyorlashda ishlatilishi. Moy kislotali bijg'ish. Pektin moddalari hamda sellulyozaning parchalanishi.

### **9-mavzu. Mikroorganizmlarning azotni tabiatda aylanishida roli**

Azotli birikmalarining o'zgarishi. Azot siklining umumiy sxemasi. Azotli organik moddalarning ammonifikasiya jarayoni. Nitrifikasiya jarayoni. Nitrifikasiya jarayonining fazalari. Denitrifikasiya jarayoni, tuproqda azot balansining ahamiyati, shu jarayonning oldini olish. Atmosferadagi azotning biologik fiksasiyasi. Simbioz va erkin holda yashovchi azotfiksatorlar.

Bakterial o'g'itlarning ishlatilishi.

**10-mavzu. Mikroorganizmlarning oltingugurt, fosfor va temirni tabiatda aylanishida roli**

Oltingugurtli, fosforli va temirli birikmalarning mikrobiologik o'zgarishi. Tion bakteriyalarining ahamiyati. O'simliklarni fosforli oziqlanishida mikroorganizmni roli. Temirni tiklanishida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar.

**11-mavzu. Tuproq mikrobiologiyasi**

Mikroorganizmlarni tuproq hosil bo'lishidagi roli. Gumusni hosil bo'lishi va parchalanishida mikroorganizmlarni ishtiroki. Tuproq mikroob senozining rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar. Tuproqda mikroorganizmlarni tarqalishi. Agrotexnik ishlov berish va meliorativ holatni tuproq mikroorganizmlariga ta'siri. Mineral va organik o'g'itlarni mikroorganizmlarga hamda tuproq unumdorligiga ta'siri.

**12-mavzu. O'simlik ildizidagi mikroorganizmlar va ularning ahamiyati**

O'simliklarning ildizlariga yaqin joylashib rivojlanayotgan rizosfera mikroorganizmlari. Ildiz atrofida rivojlangan rizosfera mikroorganizmlarining miqdori. Rizosfera mikroorganizmlarning oziqa manbai. Rizosfera mikroorganizmlarining guruhlari. O'simlik rizoplani va undagi mikroorganizmlar. Rizosfera va rizoplanidagi mikroorganizmlarning o'simlikni o'sishi hamda rivojlanishidagi ahamiyati. Mikoriza hosil qiluvchi mikroorganizmlar.

**2-Modul. Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi**

**13-mavzu. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi fanining mohiti, vazifasi va rivojlanish bosqichlari**

Biotexnologiya fanining paydo bo'lishi va rivojlanish tarixi. Klassik va zamonaviy biotexnologiya. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi fanining asosiy yo'nalishlari, fan sifatida boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Agrar ishlab chiqarishda zamonaviy biotexnologiya yutuqlarining qo'llanilishi.

**14-mavzu. Gen muhandisligi asoslari**

Molekulyar biologiya gen muhandisligining poydevori. Molekulyar biologiyaning rivojlanish tarixi. Nuklein kislotalarning strukturaviy va funksional xususiyatlari. Bakteriya klonlari va shtammlarini olish. Transformasiya va trasduksiya hodisasi. Gen muhandisligi fermentlari. Traspozonlar. Plazmidalar.

**15-mavzu. Rekombinant DNK olish**

O'simliklar gen muhandisligi uchun vektorlar yaratish muammolari. Xloroplast, mitoxondriya DNKlaridan vektorlar yaratishda foydalanish. O'simlik hujayralariga genlarni o'tkazish usllari.

**16-mavzu. O'simlikshunoslikda gen muhandisligi**

Qimmatli xo'jalik ahamiyatiga ega transgen o'simliklar olish. O'simlik hujayra-lari transformasiyasi usullari. Agrobakteriyalar yordamida kokultivatsiyalash usuli. Bioballistik transformasiyalar usuli. DNK

mikroin'eksiyasi. Elektroporasiya. Liposomalarga joylashtirish.

### **17-mavzu. Hujayra muhandisligi**

Hujayra muhandisligi mohiyati va vazifalari. Hujayra va to'qimalar kulturasi usullari rivojlanish tarixining bosqichlari. Biotexnologiyada ajratilgan hujayra va to'qimalar kulturasi rolini asosiy yo'nalishlari. Organ, to'qima va hujayralarni *in vitro* o'stirish texnikasi. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlar. O'stirish sharoiti. Kallus to'qimasini olish. Hujayra suspenziyasi va alohida hujayralar kulturasi. Protoplastlar olish usullari.

### **18-mavzu. Kallus to'qimalar kulturasi**

O'simlikning kallus to'qimalari. Kallus to'qimalarining konsistensiyasi. O'simlik hujayrasini dedifferensiyalanishida fitogormonlarning roli. Auksinlar va sitokinlar. Lag faza. Kallus to'qimalarining bo'linish, cho'zilish va dedifferensiyalanishi. Kallus hujayralarining S-simon shakldagi o'sishi. Egri chiziqli o'sishning beshta fazasi. Birinchi, latent yoki lag-faza. Ikkinchi logoritmik yoki ekponensial faza. Uchinchi doimiy faza. To'rtinchi o'sishning sekinlashish fazasi. Beshinchi stasionar faza. Kallus hujayralarining xususiyatlari. Kallus hujayralari genetikasi. Kallus hujayralarining genetik xilma-xilligini hujayralar seleksiyasida foydalanish imkoniyatlari. O'simlik hujayrasi protoplastlarini ko'paytirishning hujayra texnologiyasi.

### **19-mavzu. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish**

O'simliklarni sog'lomlashtirish va mikroko'paytirish hamda *in vitro* usuli yordamida o'simliklarni klonlash uchun sharoitlar yaratish. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari. Klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari.

Mavjud meristema to'qimalarini faollashtirish usuli, Bevosita o'simlik to'qimasida adventiv kurtaklarni hosil qilish usuli, Somatik embriogeneza usuli.

O'simlik materiallarini sterillashning ximoterapiya va termoterapiya usullari.

### **20-mavzu. Qishloq xo'jalik ekinlarini sog'lomlashtirishning biotexnologik asoslari**

Sog'lomlashtirilgan, virusdan holi ekish materiallari olish. Genetik bir xil virussiz ekish materiallari olishda klonli mikroko'paytirishning afzalligi. Virusdan xoli o'simliklarning meristema to'qimalaridan olishda Chung va Uaytlarning ishlarini ahamiyati. Sog'lom to'qimaga virusni tushish havfini pasaytirish imkoniyatlari. Termoterapeya usulini *in vivo* sharoitida qo'llash. Virussiz, o'simliklar olishning ximoterapeya usuli. Virussiz ekish materiallari olishning xemo va termoterapeya usullari iqtisodiy samaradorligi. Transgenoz usullari yordamida o'simliklarni virusga genetik chidamli shakllarini yaratilishi.

### **21-mavzu. O'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalar**

Fitogormonlar klassifikatsiyasi. O'simliklar o'sishi va rivojlanishini boshqarishda sun'iy regulyatorlar. O'simliklarning gormonal tizimi.

Fitogormonlar ta'sirining molekulyar mexanizmi. Fitogormonlar va fitoregulyatorlar olishning biotexnologik usullari. Fitogormonlar va fitoregulyatorlardan qishloq xo'jaligida foydalanish. O'sishni boshqaruvchi moddalar qo'llanilishining ekologik va genetik xavfsizligi. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirishda foydalaniladigan oziqa muhitlari tarkibiga qo'shiladigan fitogormonlar.

### **22-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya**

Tuproq biotexnologiyasi va uning vazifalari. Tuproq unumdorligini oshirishda bakterial o'g'itlardan foydalanish. O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan mikroblar o'g'itlar. Shtammning spesifikliki. O'simlik bilan simbioz munosabatlarga kirishish mexanizmi. Azotbakteriyalar to'g'risidagi ma'lumot. Tuganak bakteriyalar sof kulturasini yuqtirish. Azotobakterin, Nitragin va Fosfobakterin biopreparatlarini tayyorlash texnologiyasi va ularni qo'llanilishi.

### **23-mavzu. O'simliklarni himoya qilishda biotexnologiya**

O'simliklarning zararkunanda xasharotlariga qarshi kurashda bakteriya, zamburug' va virusli entomopatogen preparatlar.

Qishloq xo'jaligi o'simliklarini kasalliklariga qarshi kurashda mikrob-antagonistlarini qo'llash. Mikrob antagonistlari turlari. Mikrob antagonistlarini fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari. O'simliklarning asosiy spesifik kasalliklariga nisbatan mikrob antagonistlarning ta'siri.

Qishloq xo'jalik ekinlari kasalliklariga qarshi kurashda antibiotiklardan foydalanish to'g'risida tushuncha. Bakteriyalardan sintezlanadigan antibiotiklar va ulardan foydalanish. Aktinomisitlardan olinadigan antibiotiklar va ularning ahamiyati. Zamburug'lar asosida antibiotiklar olish va ularni qo'llash.

Zararkunanda xasharotlarga chidamlilik xususiyatni paydo qilish. Zamburug' infeksiyalariga chidamli transgen o'simlik shakllarini olish. Bakteriya va viruslarga chidamli o'simliklarni yaratish.

Qishloq va o'rmon xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashishda mikroorganizmlardan foydalanish. Yadro, poliedroz virusi preparatini zararkunanda, xasharotlarga qarshi kurashda ishlatilishi. Hasharotlar ichak tizimidagi bakteriyalar va ularni kasal qo'zg'atishdagi roli. "Boverin" va boshqa zamburug' preparatlari.

### **24-mavzu. Noan'anaviy sabzavotlarni etishtirish biotexnologiyasi**

Noan'anaviy sabzavotlardan iste'mol zamburug'larni etishtirishda biotexnologik usullaridan foydalanish. Veshenka - *Pleurotus ostreatus* zamburug'ini intensiv usulda etishtirish bosqichlari. *Pleurotus ostreatus* ni urug'lik miseliysini tayyorlash. *Pleurotus ostreatus* zamburug'i o'stiriladigan substratlar. Qishloq xo'jalik va uning mahsulotlarini qayta ishlashdan yuzaga kelgan chiqindilarni *Pleurotus ostreatus* etishtirishda ishlatish. *Pleurotus ostreatus* etishtirib bo'lingan substratdan foydalanish. *Pleurotus ostreatus* zamburug'ini etishtirishning samaradorligi. *Agaricus bisporus* zamburug'i kompostlar tayyorlash fazalari. *Agaricus bisporus* ni etishtirish. *Agaricus bisporus* ni etishtirishda unga ta'sir qiluvchi omillar. *Agaricus bisporus* ni

urug'lik miseliysini tayyorlash. *Agaricus bisporus* ni etishtirib bo'lingan substratdan foydalanish. *Agaricus bisporus* zamburug'ini etishtirish samaradorligi.

### **III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikroskopning tuzilishi va mikroskop bilan ishlash qoidalari
2. Preparat tayyorlash va bo'yash usullari
3. Mikroorganizmlar hujayralarining shakllari
4. Sterillash usullari
5. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash usullari
6. Mikroorganizmlarni ekish va sof kulturasini ajratib olish usullari
7. Spirtli, sut kislotali va moy kislotali bijg'ish
8. Ammonifikasiya, nitrifikasiya va denitrifikasiya jarayonlari
9. Tuproq mikroflorasini o'rganish
10. Rizosfera mikroflorasini o'rganish
11. Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyatlarini aniqlash
12. Havo va suv mikroflorasini o'rganish
13. Q/x biotexnologiyasi laboratoriyasining tuzilishi, asbob-uskunalar va laboratoriyada ishlash qoidalari
14. O'simlik hujayrasidan DNK ajratish
15. Agarozali gelda DNK elektroforezi
16. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
17. Biotexnologiyada sterillash usullari
18. O'simlikning apikal meristemasini ajratish va o'stirish
19. O'simlik nihollarini qalamchalab mikroko'paytirish
20. Kartoshkadan mikrotuganaklar olish
21. Steril o'simtalar o'stirish
22. Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tuganaklarini tinim holatiga o'tishi va uyg'onishini boshqarish
23. Tuganak bakteriyalarni sof kulturasini ajratish va ular asosida preparat tayyorlash
24. Viruslar, bakteriyalar zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlar

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Bakteriyalardan sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Aktinomisetlarning sanoatda va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati</li> <li>3. Zamburug'larning sanoatda va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati</li> <li>4. Mikroorganizmlar genetikasi</li> <li>5. Azot yutuvchi bakteriyalar</li> <li>6. Lizin va metionin sintez qiluvchi mikroorganizmlarni o'rganish</li> <li>7. Mikroorganizmlardan fermentlar ajratish usullari</li> <li>8. Aminokislotalarni ishlab chiqarish usullari</li> <li>9. An'anaviy va zamonaviy biotexnologiya strukturasi</li> <li>10. Gen muhandisligini rivojlanish tarixi</li> <li>11. Gen muhandisligida qo'llaniladigan asbob va uskunalar hamda ulardan foydalanish</li> <li>12. Polimeraza zanjir reaksiyasi: tarixi, usul qoidalari, reaksiya bosqichlari, PZR o'tkazish usullari, qo'llanilish sohalari</li> <li>13. Seleksiya va urug'chilikda biotexnologiyaning ahamiyati</li> <li>14. O'rmon resurslari genofondini saqlab qolishda va o'rmon o'simliklari seleksiyasida biotexnologiyaning o'rni</li> <li>15. Transgen o'simliklar olishda transformasiya usullari va ulardan foydalanish</li> <li>16. Mikroob biotexnologiyasi</li> <li>17. Hujayrada xosil bo'lgan moddalarni toza xolda ajratib olish va modifikasiyalash usullari</li> <li>18. Meva-sabzavot chiqindilarinin mikrobiologik qayta ishlash</li> <li>19. Hosildorlikni oshirish biotexnologiyasi</li> <li>20. Nitragin preparatini olish texnologiyasini o'rganish</li> <li>21. Tuproq stress omillari (sho'rlanish, qurg'oqchilik) ga chidamli tuganak bakteriyalar va azotobakteriyalar shtammlaridan biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi</li> <li>22. Trixoderma zamburug'i asosida biopreparat tayyorlash usullari</li> <li>23. <i>Bacillus thuringiensis</i> bakteriyasi asosida preparat tayyorlash texnologiyasi</li> </ol> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3.	<p><b>V. Ta'lim natijalari (shakllanadigan komponensiya)</b></p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroorganizmlarning morfologiyasi, tarqalishi, oziqlanishi, ko'payishi, va klassifikatsiyasi, mikroorganizmlarga ta'sir qiluvchi tashqi muhit omillar, mikroorganizmlarni tabiatda moddalar almashinuvidagi roli, gen va hujayra muhandisligining moddiy asoslari haqida <b><i>tasavvurga ega bo'lishi</i></b>;</li> <li>• mikrobiologiyada qo'llaniladigan sterillash usullari, mikroorganizmlarni tabiiy substratlardan ajratib olish, o'simliklarning gen va hujayra muhandisligi, klonli mikroko'paytirish usullari, o'simlik kasalliklarini rivojlanishi va ko'payishi bo'yicha <b><i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i></b>;</li> <li>• mikroorganizmlarni sof kulturasini olish, mikroorganizmlarni guruhlariga</li> </ul>



	<p>ajratishda tashxis qo'yish, mikroorganizmni ko'paytirish, steril sharoit yaratish va oziqa muhiti tayyorlash, qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlashda mikroorganizmlardan foydalanish, tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarni qo'llash, mikroorganizmlardan turli xil biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi, o'simliklarni gen muhandisligida qo'llaniladigan asosiy transformasiya usullari, 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 bo'yicha <i><b>ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.</b></i></p>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></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 va nazorat, berilgan vazifa hamda topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. - Тошкент: Фан ва технология, 2010. -252 б.</li> <li>2. Давронов К.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. - Тошкент: Patent-Press, 2008. -504 б.</li> <li>3. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. / Под ред. В.С.Шевелухи. -3-е изд., перераб. и доп. -М.: Высш. шк., 2003. -710 с. Учебник.</li> <li>4. Zuparov M.A. Mikrobiologiya (laboratoriya mashg'ulotlari). O'quv qo'llanma. "Fan zargari" nashriyoti. Toshkent. 2024. -123 b.</li> <li>5. Zuparov M.A. Agrobiotexnologiya (laboratoriya mashg'ulotlari). O'quv qo'llanma. "Fan ziyosi" nashriyoti. Toshkent. 2024. -132 b.</li> <li>6. Pradeep V. Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2023. -P.751.</li> <li>7. Vijai S., Pawan K.D. Genome Engineering via CRISPR-Cas9 System. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2020. -P.357.</li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Артамонова Г.М., Герасимова С.И. и др. Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии (Методические указания). Издательство МСХА, -Москва: 1991. -134 с.</li> </ol>

	<p>2. Давранов Қ.Д., ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 й. -156 б.</p> <p>3. Давронов Қ., Хўжамшукуров Н. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2005. -256 б.</p> <p>4. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. -Минск: БГУ, 2002. -105 с.</p> <p>5. Иноғомова М., Ваҳобов А.Ҳ. Микробиология ва вирусология асослари. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2008. -198 б.</p> <p>6. Лысак В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В.Лысак. -Минск: БГУ, 2007. -345 с.</p> <p>7. Тимощенко Л.В., Чубик М.В. Т417 Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / -Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. -194 с.</p> <p>8. Charles O.A., Deepak G.P., Yogeshvari K.J. Agricultural biotechnology food security hot spots. CRC Press. 2023. -P.433.</p> <p>9. Victoriano V. Fruit and vegetable biotechnology. Woodhead publishing Ltd. 2002. -P.332.</p> <p><b>Axborot manbaalari</b>  <a href="http://www.biotechnolog.ru">http://www.biotechnolog.ru</a>  <a href="http://www.mikrobiki.ru">http://www.mikrobiki.ru</a>  <a href="http://www.biology100.ru">http://www.biology100.ru</a>  <a href="http://agribiotech.info">http://agribiotech.info</a>  <a href="http://www.bio.org">http://www.bio.org</a>  <a href="http://www.biotech.com">http://www.biotech.com</a></p>
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202__ yil "___" _____ dagi ____ -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<p><b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b></p> <p>Mamiyev M.S.            Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va  - sertifikatlash kafedrası, professor</p> <p>Omonliqov A.U.        Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va  - sertifikatlash kafedrası, katta o'qituvchi  assistenti</p> <p>Bo'sinov M.L.         Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va  - sertifikatlash kafedrası assistenti</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>Egjimov S.S. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi</p> <p>To'raev O.S. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, etakchi ilmiy xodimi, PhD</p>

**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:**

<b>№</b>	<b>OTM nomi</b>	<b>QS</b>	<b>THE</b>	<b>Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar</b>	<b>Mazkur dasturdagi mavzu nomi</b>	<b>Havolalar</b>
<b>1</b>	Massachusetts Institute of Technology	1	3	Metabolic Diversity: Lectures 8-12 Aerobic respirations, diversity of aerobic metabolism, fermentation, anaerobic respirations, anaerobic food chains, autotrophy, regulation of activity.	7-mavzu. Mikroorganizmlar ning oziqlanishi. Mikroorganizmlar ga tashqi muhit omillarining ta'siri.	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/1-89-environmental-microbiology-fall-2004/pages/syllabus/">https://ocw.mit.edu/courses/1-89-environmental-microbiology-fall-2004/pages/syllabus/</a>
<b>2</b>	University of Pennsylvania United States	10	15	Plant Tissue Culture and Biotechnology	19-mavzu. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish	<a href="https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf">https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf</a>
<b>3</b>	The University of Adelaide	82	128	Recombinant DNA technology	15-mavzu. Rekombinant DNK texnologiyasi	<a href="https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf">https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf</a>
<b>4</b>	University of Pennsylvania United States	10	15	Microbial Biotechnology	23-mavzu. O'simliklarni himoya qilishda biotexnologiya	<a href="https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf">https://www.huck.psu.edu/assets/uploads/documents/MB IOT-Student-Handbook-2022.pdf</a>
					22-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya	

