

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

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**



**AGROBIOTEXNOLOGIYA**

**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:	60811800	- Mevachilik va uzumchilik

**Toshkent - 2025**

Fan/modul kodi AGBTM 4408		O‘quv yili 2025-2026	Semestr 7-8	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 4-4	
1.	Fanning nomi	Auditoria mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Agrobiotexnologiya	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, fosforni 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 ko‘payishi</b></p> <p>Mikroorganizmlar dunyosida viruslarni tutgan o‘rni. Viruslarni o‘ziga xos</p>				

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 antagonizm 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 sellyulozaning 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**

Oltinugurtli, 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. Agroteknik 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 kokultivasiyalash usuli. Bioballistik transformasiyalar usuli. DNK mikroin'eksiyasi. Elektroporasiya. Liposomalarga joylashtirish.

**17-mavzu. Hujayra muhandisligi**

Hujayra muhandisligi mohiyati va vazifalari. Hujayra va to'qimalar kulturası usullari rivojlanish tarixining bosqichlari. Biotexnologiyada ajratilgan hujayra va to'qimalar kulturası 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 kulturası. Protoplastlar olish usullari.

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

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 embriogenez usuli.

O'simlik materiallarini sterillashning xemoterapiya va termoterapiya usullari.

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

Sog'lomlashtirilgan, virusdan xoli 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 xemoterapeya 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'itlari. 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 va rizosfera mikroflorasini o'rganish
10. Havo va suv mikroflorasini o'rganish
11. Epifit mikroorganizmlarni o'rganish
12. Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyatlarini aniqlash
13. Q/x biotexnologiyasi laboratoriyasining tuzilishi, asbob-uskuna-lari va laboratoriyada ishlash qoidalari
14. O'simlik hujayrasidan DNK ajratish
15. Bakteriya hujayrasidan plazmid DNK ni ajratish
16. Agarozali gelda DNK elektroforezi
17. Biotexnologiyada sterillash usullari. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
18. O'simlikning apikal meristemasini ajratish va o'stirish
19. O'simlik nihollarini qalamchalab mikroko'paytirish
20. Kartoshkadan mikrotuganaklar olish
20. 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. Virus, bakteriya va 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. Fanning tarkibiy qismi:

#### 4.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

№	Mavzular	Ma'ruza mashg'ulotlari rejasi	Ma'ruza mashg'ulotlari soati
1	Mikrobiologiya faniga	1.Fanning maqsadi, vazifalari va	2

	kirish, fanning predmeti va vazifasi	predmeti 2.Fanning qisqacha rivojlanish tarixi 3.Fanning boshqa fanlar bilan aloqasi	
2	Viruslar va mikoplazmalarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi	1.Mikroorganizmlar va ularning klassifikatsiyasi 2.Viruslarni tuzilishi, ko'payishi va tarqalishi 3.Mikoplazmlarni tuzilishi, ko'payishi va tarqalishi	2
3	Bakteriyalarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi	1.Bakteriyalarning tuzilishi 2.Bakteriyalarning ko'payishi 3.Bakteriyalarning tarqalishi	2
4	Aktinomisetlarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi	1.Aktinomisetlarning tuzilishi 2.Aktinomisetlarning ko'payishi 3.Aktinomisetlarning tarqalishi	2
5	Zamburug'larning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi	1.Zamburug'larning tuzilishi 2.Zamburug'larning ko'payishi 3.Zamburug'larning tarqalishi	2
6	Mikroorganizmlarning oziqlanishi	1.Mikroorganizmlarni oziq moddalarga bo'lgan talabi 2.Mikroorganizmlarni oziqlanish tiplari	2
7	Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri	1.Mikroorganizmlarga namlikni ta'siri 2.Mikroorganizmlarga haroratning ta'siri 3.Mikroorganizmlarga rN muhitining ta'siri	2
8	Mikroorganizmlarning uglerodni tabiatda aylanishida roli	1.Spirtili biyg'ish 2.Sut kislotali biyg'ish 3.Moy kislotali biyg'ish	2
9	Mikroorganizmlarning azotni tabiatda aylanishida roli	1.Ammonifikatsiya jarayoni 2.Nitrifikatsiya jarayoni 3.Denitrifikatsiya jarayoni	2
10	Mikroorganizmlarning oltingugurt, fosfor va temirni tabiatda aylanishida roli	1.Tabiatda oltingugurtni aylanishi 2.Tabiatda fosforni aylanishi 3.Tabiatda temirni aylanishi	2
11	Tuproq mikrobiologiyasi	1.Tuproqni hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli 2.Tuproqda mikroorganizmlarning tarqalishi	2
12	O'simlik ildizidagi mikroorganizmlar va ularning ahamiyati	1.O'simlik ildizi atrofida mikroorganizmlar 2.Mikoriza hosil qiluvchi mikroorganizmlar	2
13	Q/x biotexnologiyasi fanining mohiyati, vazifasi va rivojlanish bosqichlari	1.Fanning maqsadi, vazifalari va predmeti 2.Fanning rivojlanish bosqichlari 3.Fanning boshqa fanlar bilan aloqasi	2
14	Gen muhandisligi	1.Gen muhandisligi to'g'risida	2



	asoslari	tushincha 2.Transformasiya hodisasi 3.Transduksiya hodisasi	
15	Rekombinant DNK olish	1.Rekombinant DNK tushincha 2.Vektor molekulalar olish 3.Rekombinat DNK molekulasini yaratish va uning ahamiyati	2
16	O'simlikshunoslikda gen muhandisligi	1.O'simlikshunoslikda gen muhandisligining maqsad va vazifalari 2.Gen muhandisligi texnologiyasi. 3.Agrobakteriyalar asosida o'simliklar transformasiyasi	2
17	Hujayra muxandisligi	1.Hujayra muhandisligi to'g'risida tushuncha 2.Hujayra muhandisligining asosiy yo'nalishlari 3.O'simlik hujayra va to'qimalarini in vitro o'stirish texnikasi	2
18	Kallus to'qimalar kulturasi	1.Kallus to'qimalar kulturasi 2.Gormonga bog'liq bo'lmagan o'simlik to'qimalari 3.Hujayralar suspenziyasi kulturasi	2
19	O'simliklarni klonli mikroko'paytirish	1.In vitro usullaridan foydalanib o'simliklarni mikroklonli ko'paytirish 2.Klonli mikroko'paytirishning bosqichlari va usullari 3.Hujayra va to'qimalar bankini kriosaqdash	2
20	Qishloq xo'jalik ekinlarini sog'lomlashtirishning biotexnologik asoslari	1.Sog'lomlashtirilgan, virusdan holi ekish materiallari olish 2.Termoterapeya usuli 3.Xemoterapeya usuli	2
21	O'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalar	1.O'simliklarning gormon tizimi 2.Fitogormonlar klassifikatsiyasi, strukturasi va funksiyasi 3.Fitogormonlar ta'sirining molekulyar mexanizmi	2
22	Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya	1.Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya to'g'risida tushuncha 2.Tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarning roli 3.Tuproq unumdorligini oshirishda tugunak bakteriyalar asosida olinadigan preparatlardan foydalanish	2
23	O'simliklarni himoya qilishda biotexnologiya	1.O'simlik kasalliklariga qarshi kurashda biotexnologik usullardan foydalanish istiqbollari	2

		2.Qishloq ho'jalik ekinlari zararkunanda hasharotlariga qarshi kurash usullari 3.O'simlik zararkunada hasharotlariga qarshi kurashda biologik faol moddalardan foydalanish	
24	Noan'anaviy sabzavotlarni etishtirish biotexnologiyasi	1. <i>Agaricus bisporus</i> (shampinon) ni etishtirish biotexnologiyasi 2. <i>Pleurotus ostreatus</i> (veshenka yoki chig'anoq) ni etishtirish biotexnologiyasi	2
<b>Jami:</b>			<b>48</b>

#### 4.2. Amaliy mashg'ulotlar

№	Mavzular	Amaliy mashg'ulotlar rejasi	Amaliy mashg'ulotlar soati
1	Mikroskopning tuzilishi va mikroskop bilan ishlash qoidalari	1.Biologik va elektron mikroskoplar 2.Optik va mexanik qismlari 3. Ishlash qoidalari	2
2	Preparat tayyorlash va bo'yash usullari	1.Ezilgan tomchi preparat tayyorlash 2.Osilgan tomchi preparat tayyorlash 3.Mazok tayyorlash 4.Oddiy va murakkab bo'yash usullari	2
3	Mikroorganizmlar hujayralarining shakllari	1.Bakteriyalarni shakllari 2.Zamburug'lar morfologiyasi 3.Aktinomisetlar morfologiyasi	2
4	Sterillash usullari	1.Nam sterillash 2.Pasterizasiya 3.Tindalizasiya 4.Quruq issiqda sterillash 5.Filtrlab sterillash 6.Kimyoviy sterillash	2
5	Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash usullari	1.Tabiiy, sun'iy va sintetik oziqa muhitlar 2.Go'sht-pepton buloni 3.Go'sht-pepton agari 4.Go'sht-pepton jelatina 5.Kartoshkali glyukozali agar, 6.Suslo agar va Chapek oziqa muhiti	2
6	Mikroorganizmlarni ekish va sof kulturasini ajratib olish usullari	1.Mikroorganizmlarni suyuq va qattiq (zich) oziqa muhitlariga ekish 2. Sof kultura ajratish	2
7	Spirтли, sut kislotali va moy kislotali bijg'ish	1.Qandning mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi 2.Chin va soxta achitqilar 3.Tipik va tipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish	2
8	Ammonifikasiya, nitrifikasiya va	1.Oqsillar va boshqa organik birikmalarni ammiakka parchalanishi	2

	denitrifikasiya jarayonlari	2.Ammiakni oksidlanib nitrit va nitrat kislotalarni hosil bo'lishi 3.Ammiak, nitrit va nitratlardagi azot ba'zi mikroorganizmlar tomonidan molekulyar azotgacha qaytarilishi	
9	Tuproq va rizosfera mikroflorasini o'rganish	1.Suyultirish usuli bilan mikroorganizmlarni sof holda ajratish 2.Bir gramm tuproqdagi mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash 3.Ildizni GPA oziqa muhitiga ekish	2
10	Havo va suv mikroflorasini o'rganish	1.Kox usulida 1m <sup>3</sup> havodagi mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash 2.Bir ml suvdagi mikroblar miqdorini aniqlash	2
11	Epifit mikroorganizmlarni o'rganish	1.O'simlik tanasidagi, bargidagi va gulidagi mikroorganizmlarni aniqlash 2.Qishloq xo'jalik ekinlari donidagi mikroorganizmlarni o'rganish	2
12	Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyatlarini aniqlash	1.Agarli blok 2.Filtr qog'ozli disk 3.Test organizm ekilgan agarli oziqaga tuproqni ekish	2
13	Q/x biotexnologiyasi laboratoriyasining tuzilishi, asbob-uskunalar va laboratoriyada ishlash qoidalari	1.Biotexnologiya laboratoriyasi jihozlari bilan tanishish 2. Texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish	2
14	O'simlik hujayrasidan DNK ajratish	1.O'simlik hujayra to'qimalarini maydalash 2.Hujayra devorini parchalash	2
15	Bakteriya hujayrasidan plazmid DNK ni ajratish	1.Bakteriya hujayralarini parchalash 2.Plazmid DNK sini RNK va oqsillardan tozalash	2
16	Agarozali gelda DNK elektroforezi	1.Elektroforez apparatini tuzilishi va uni yig'ish 2.Agarozali gelni tayyorlash va kyuvetada chuqurchalar hosil qilish 3. Gelni bo'yash va rasmga olish	2
17	Biotexnologiyada sterillash usullari. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash	1.UB nur tarqatuvchi lampalar bilan ishlash 2.Laminar boksdagi ishlash 3. O'simlik hujayra va to'qimalarini sterillash 4.Murasige Skuga oziqa muhiti tarkibi 5.Mikro va makroelementlar tuzlari	2
18	O'simlikning apikal meristemasini ajratish va o'stirish	1.Virussiz ekish materiallari olish 2.Apikal meristemani ajratib olish 3. Apikal meristemani o'stirish	2

19	O'simlik nihollarini qalamchalab mikroko'paytirish	1. Apikal meristemalardan olingan virussiz o'simlik 2. O'simliklarini sun'iy oziqa muhitlarida ko'paytirish	2
20	Kartoshkadan mikrotuganaklar olish	1. Probirkada steril holda kartoshka niholi o'stirish 2. Mikrotuganaklarni ajratib olish	2
21	Steril o'simtalar o'stirish	1. Steril eksplantlar olish 2. Eksplantlarni fitogormonlarda o'stirish	2
22	Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holatiga o'tishi va uyg'onishini boshqarish	1. Fitoregulyatorlarning ta'sir mexanizmi 2. Tugunaklarni sterillash	2
23	Tugunak bakteriyalarni sof kulturasini ajratish va ular asosida preparat tayyorlash	1. Dukkakli o'simliklar tanlash va ular ildizlarini sterillash 2. Tugunak bakteriyalarni ajratib olish va ularni ekish	2
24	Virus, bakteriya va zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlar	1. Viruslar asosida olinadigan biopreparatlar 2. Bakteriyalar asosida olinadigan biopreparatlar 3. Zamburug'lar asosida olinadigan biopreparatlar	2
<b>Jami:</b>			<b>48</b>

## V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Bakteriyalardan sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish
2. Aktinomisetlarning sanoatda va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati
3. Zamburug'larning sanoatda va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati
4. Mikroorganizmlar genetikasi
5. Azot yutuvchi bakteriyalar
6. Lizin va metionin sintez qiluvchi mikroorganizmlarni o'rganish
7. Mikroorganizmlardan fermentlar ajratish usullari
8. Aminokislotalarni ishlab chiqarish usullari
9. An'anaviy va zamonaviy biotexnologiya strukturasi
10. Gen muhandisligini rivojlanish tarixi
11. Gen muhandisligida qo'llaniladigan asbob va uskunalar hamda ulardan foydalanish
12. Polimeraza zanjir reaksiyasi: tarixi, usul qoidalari, reaksiya bosqichlari, PZR o'tkazish usullari, qo'llanilish sohalari
13. Seleksiya va urug'chilikda biotexnologiyaning ahamiyati
14. O'rmon resurslari genofondini saqlab qolishda va o'rmon o'simliklari seleksiyasida biotexnologiyaning o'rni
15. Transgen o'simliklar olishda transformasiya usullari va ulardan foydalanish

	<p>16. Mikrob biotexnologiyasi</p> <p>17. Hujayrada xosil bo'lgan moddalarni toza xolda ajratib olish va modifikasiyalash usullari</p> <p>18. Meva-sabzavot chiqindilarinin mikrobiologik qayta ishlash</p> <p>19. Hosildorlikni oshirish biotexnologiyasi</p> <p>20. Nitragin preparatini olish texnologiyasini o'rganish</p> <p>21. Tuproq stress omillari (sho'rlanish, qurg'oqchilik) ga chidamli tuganak bakteriyalar va azotobakteriyalar shtammlaridan biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi</p> <p>22. <i>Trixoderma zamburug'i</i> asosida biopreparat tayyorlash usullari</p> <p>23. <i>Bacillus thuringiensis</i> bakteriyasi asosida preparat tayyorlash texnologiyasi</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3.	<p><b>VI. 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 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 <b><i>ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak</i></b>.</li> </ul>
4.	<p><b>VII. 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>VIII. 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> <li>2. Давранов Қ.Д., ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 й. -156 б.</li> <li>3. Давронов Қ., Хўжамшукуров Н. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2005. -256 б.</li> <li>4. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. -Минск: БГУ, 2002. -105 с.</li> <li>5. Иноғомова М., Ваҳобов А.Ҳ. Микробиология ва вирусология асослари. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2008. -198 б.</li> <li>6. Лысак В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В.Лысак. -Минск: БГУ, 2007. -345 с.</li> <li>7. Тимощенко Л.В., Чубик М.В. Т417 Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / -Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. -194 с.</li> <li>8. Charles O.A., Deepak G.P., Yogeshvari K.J. Agricultural biotechnology food security hot spots. CRC Press. 2023. -P.433.</li> <li>9. Victoriano V. Fruit and vegetable biotechnology. Woodhead publishing Ltd. 2002. -P.332.</li> </ol>

	<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>
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202__ yil "___" _____ dagi ___ -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b> Mamiyev M.S.                      Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va -    sertifikatlash kafedrası, professor Omonliqov A.U.                      Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va -    sertifikatlash kafedrası, katta o'qituvchi Bo'sinov M.L.                      Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va -    sertifikatlash kafedrası, assistent
9.	<b>Taqrizchilar:</b> Egjimov S.S. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi  To'raev O.S. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, etakchi ilmiy xodimi, PhD

**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>
1	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.	3-mavzu. Mikroorganizmlarning oziqlanishi.  Mikroorganizmlarga 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>
2	Massachusetts Institute of Technology	1	3	Introduction: Lecture 1 Scope, syllabus, requirements, history of (environmental) microbiology.	1-mavzu. Mikrobiologiya faniga kirish, fanning predmeti va vazifasi.	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/1-89-environmental-microbiology-fall-2004/pages/syllabus/?utm_source=chatgpt.com">https://ocw.mit.edu/courses/1-89-environmental-microbiology-fall-2004/pages/syllabus/?utm_source=chatgpt.com</a>
3	Texas A&M University	144	143	Chapter 2: An Introduction to Genes and Genomes	14-mavzu. Gen muhandisligi asoslari.	<a href="https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf">https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf</a>
4	University of Pennsylvania United States	10	15	Agricultural Biosecurity: Protecting a Key Infrastructure	13-mavzu. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi fanining mohiti, vazifasi va rivojlanish bosqichlari	<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>
5	Texas A&M University	144	143	Recombinant DNA Technology and Genomics	15-mavzu. Rekombinant DNK texnologiyasi	<a href="https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf">https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf</a>