

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



**AGROBIOTEXNOLOGIYA**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishi:	60711300	- Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti (tarmoqlar bo‘yicha)

**Toshkent - 2025**

Fan/modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
----------------	------------	---------	------------------

AGBM 4306		2025-2026	7	6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Agrobiotexnologiya	72	108	180	
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-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. Mikroorganizmlarning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi</b></p> <p>Mikroorganizmlarni ko'payishi va tarqalishi. Prokariot va eukariot mikroorganizmlar. Prokariotlar morfologiyasi va hujayra tuzilishi. Eukariot hujayralarining tuzilishi. Mikroorganizmlar klassifikatsiyasi.</p> <p>Mikroorganizmlar dunyosida viruslarni tutgan o'rni. Viruslarni o'ziga xos</p>				

xususiyatlari. Viruslarni tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati. Bakteriofaglar va ularning amaliy ahamiyati. Mikoplazmalarning tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati. Bakteriya hujayrasining struktura asosi. Bakteriya o'lchamlari va morfologiyasi. Gramm musbat va gramm manfiy bakteriyalar. Bakteriya hujayrasining tuzilishi. Aktinomisetlarning hujayra tuzilishi. Ularning ko'payishi va tarqalishi. Zamburug'larning vegetativ tanasini o'ziga xos tuzilishi. Zamburug'larning misiliysini shakl o'zgarishlari. Zamburug'larning klassifikatsiyasi. Ularni o'simlik qoldiqlarini chirishi va tuproq hosil bo'lishida roli.

### **3-mavzu. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri.**

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

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.

### **4-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.

### **5-mavzu. Mikroorganizmlarning azot, oltingugurt, fosfor va temirni 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.

Azotli birikmalarining o'zgarishi. Azot siklining umumiy sxemasi. Azotli organik moddalarning ammonifikatsiya jarayoni. Nitrifikatsiya jarayoni. Nitrifikatsiya jarayonining fazalari. Denitrifikatsiya jarayoni, tuproqda azot balansining ahamiyati, shu jarayonning oldini olish. Atmosferadagi azotning biologik fiksatsiyasi. Simbioz va erkin holda yashovchi azotfiksatorlar. Bakterial o'g'itlarning ishlatilishi.

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

### **6-mavzu. Tuproq hosil bo'lishida va unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarning ahamiyati**

Mikroorganizmlarni tuproq hosil bo'lishidagi roli. Gumusni hosil bo'lishi va parchalanishida mikroorganizmlarni ishtroki. Tuproq mikrob 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.

Rizosfera mikroorganizmlari. 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 zamburug'lar.

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

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

### **8-mavzu. Gen muhandisligi asoslari. O'simlikshunoslikda gen muhandisligi.**

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.

Qimmatli xo'jalik ahamiyatiga ega transgen o'simliklar olish. O'simlik hujayralari transformasiya usullari. Agrobakteriyalar yordamida kokultivatsiyalash usuli. Bioballistik transformasiyalar usuli. DNK mikroin'eksiyasi. Elektroporasiya. Liposomalarga joylashtirish.

### **9-mavzu. Hujayra muhandisligi. Kallus to'qimalar kulturasi.**

Hujayra muxandisligi 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.

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.

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.

#### **10-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 ximioterapiya va termoterapiya usullari.

#### **11-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.

#### **12-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 spetsifikligi. O'simlik bilan simbioz munosabatlarga kirishish mexanizmi. Azotbakteriyalar to'g'risidagi ma'lumot. Tuganak bakteriyalar sof kulturasini yuqtirish. Azotbakterin, Nitragin va Fosfobakterin biopreparatlarini tayyorlash texnologiyasi va ularni qo'llanilishi.

### **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. Mikroorganizmlar hujayralarining shakllari
3. Sterillash usullari
4. Spirtli, sut kislotali va moy kislotali bijg'ish
5. Ammonifikatsiya, nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlari
6. Havo va suv mikroflorasini o'rganish
7. Q/x biotexnologiyasi laboratoriyasining tuzilishi, asbob-uskunalar va

laboratoriyada ishlash qoidalari

8. Biotexnologiyada sterillash usullari
9. O'simlikning apikal meristemasini ajratish va o'stirish
10. O'simlik nihollarini qalamchalab mikroko'paytirish
11. Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holatiga o'tishi va uyg'onishini boshqarish
12. Viruslar, bakteriyalar zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlar

### **Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

1. Preparat tayyorlash va bo'yash usullari
2. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash usullari
3. Mikroorganizmlarni ekish va sof kulturasini ajratib olish usullari
4. Tuproq mikroflorasini o'rganish
5. Rizosfera mikroflorasini o'rganish
6. Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyatlarini aniqlash
7. O'simlik hujayrasidan DNK ajratish
8. Agarozali gelda DNK elektroforezi
9. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
10. Kartoshkadan mikrotugunaklar olish
11. Steril o'simtalar o'stirish
12. Tugunak bakteriyalarni sof kulturasini ajratish va ular asosida preparat tayyorlash

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarni 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**

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Ma'ruza mashg'ulotlari rejasi</b>	<b>Ma'ruza mashg'ulotlari soati</b>
1	Mikrobiologiya faniga kirish, fanning predmeti va vazifasi	1.Fanning maqsadi, vazifalari va predmeti 2.Fanning qisqacha rivojlanish tarixi 3.Fanning boshqa fanlar bilan aloqasi	2
2	Mikroorganizmlar-ning morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi	1.Mikroorganizmlar va ularning klassifikatsiyasi 2.Viruslar va mikoplazmlarni tuzilishi, ko'payishi hamda tarqalishi 3.Bakteriyalarning tuzilishi, ko'payishi va tarqalishi	2
3	Mikroorganizmlarning	1.Mikroorganizmlarni oziq	2

		oziqlanishi. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri.	moddalarga bo'lgan talabi 2.Mikroorganizmlarni oziqlanish tiplari 3.Mikroorganizmlarga namlikni ta'siri	
4		Mikroorganizmlarning uglerodni tabiatda aylanishida roli	1.Tabiatda uglerod aylanishi 2.Spirtli bijg'ish 3.Sut kislotali bijg'ish 4.Moy kislotali bijg'ish	2
5		Mikroorganizmlarning azot, oltingugurt, fosfor va temirni tabiatda aylanishida roli	1.Tabiatda azotni aylanishi 2.Tabiatda oltingugurtni aylanishi 3.Tabiatda fosforni aylanishi	2
6		Tuproq hosil bo'lishida va unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarning ahamiyati	1.Tuproqni hosil bo'lishida mikroorganizmlarning ahamiyati 2.Tuproq mikroorganizmlarning tarqalishi 3.O'simlik ildizi atrofida mikroorganizmlar	2
7		Q/x biotexnologiyasi fanining mohiyati, vazifasi va rivojlanish bosqichlari	1.Fanning maqsadi, vazifalari va predmeti 2.Fanning rivojlanish bosqich-lari 3.Fanning boshqa fanlar bilan aloqasi	2
8		Gen muhandisligining asoslari. O'simlikshunoslikda gen muhandisligi	1.Gen muhandisligi to'g'risida tushuncha 2.Transformatsiya xodisasi 3.Agrobakteriyalar asosida o'simliklar transformatsiyasi	2
9		Hujayra muhandisligi  Kallus to'qimalar kulturasini	1.Hujayra muhandisligi to'g'risida tushuncha 2.Hujayra muhandisligining asosiy yo'nalishlari 3.Kallus to'qimalar kulturasini 4.Gormonga bog'liq bo'lmagan o'simlik to'qimalari	2
10		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 kriosqlash	2
11		O'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalar	1.O'simliklarning gormon tizimi 2.Fitogormonlar klassifika-tsiyasi, strukturasi va funktsiyasi 3.Fitogormonlar ta'sirining molekulyar mexanizmi	2
12		Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya	1.Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya to'g'risida tushuncha 2.Tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarning roli	2

		3.Tuproq unumdorligini oshirishda tugunak bakteriyalar asosida olinadigan preparatlardan foydalanish	
<b>Jami:</b>			<b>24</b>
<b>4.2. Amaliy mashg'ulotlar</b>			
<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Amaliy mashg'ulotlar rejasi</b>	<b>Amaliy mashg'ulotlar soati</b>
1	Mikroskopning tuzilishi va mikroskop bilan ishlash qoidalari	1.Biologik va elektron mikroskoplar 2.Optik va mexanik qismlari 3. Ishlash qoidalari	2
2	Mikroorganizmlar hujayralarining shakllari	1.Bakteriyalarni shakllari 2.Zamburug'lar morfologiyasi 3.Aktinomisetlar morfologiyasi	2
3	Sterillash usullari	1.Nam sterillash 2.Pasterizasiya 3.Tindalizasiya 4.Quruq issiqda sterillash 5.Filtrlab sterillash 6.Kimyoviy sterillash	2
4	Spirтли, sut kislotali va moy kislotali bijg'ish	1.Qandning mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi 2.Chin va soxta achitqilar 3.Tipik va atipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish	2
5	Ammonifikasiya, nitrifikasiya va denitrifikasiya jarayonlari	1.Oqsillar va boshqa organik birikmalarni ammiakka parchalanishi 2.Ammiakni oksidlanib nitrit va nitrat kislotalarni hosil bo'lishi 3.Ammiak, nitrit va nitratlardagi azot ba'zi mikroorganizmlar tomonidan molekulyar azotgacha qaytarilishi	2
6	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
7	Q/x biotexnologiyasi laboratoriyasining tuzilishi, asbob-uskunalar va laboratoriyada ishlash qoidalari	1.Biotexnologiya laboratoriyasi jihozlari bilan tanishish 2. Texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish	2
8	Biotexnologiyada sterillash usullari.	1.UB nur tarqatuvchi lampalar bilan ishlash 2.Laminar boksdagi ishlash	2
9	O'simlikning apikal meristemasini ajratish va o'stirish	1.Virussiz ekish materiallari olish 2.Apikal meristemani ajratib olish 3. Apikal meristemani o'stirish	2
10	O'simlik nihollarini	1.Apikal meristemalardan olingan	2



	qalamchalab mikroko'paytirish	virussiz o'simlik 2.O'simliklarini sun'iy oziqa muhitlarida ko'paytirish	
11	Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holatiga o'tishi va uyg'onishini boshqarish	1.Fitoregulyatorlarning ta'sir mexanizmi 2.Tugunaklarni sterillash	2
12	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>24</b>

#### 4.3. Laboratoriya mashg'ulotlari

№	Mavzular	Laboratoriya mashg'ulotlari rejası	Laboratoriya mashg'ulotlari soati
1	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
2	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
3	Mikroorganizmlarni ekish va sof kulturasini ajratib olish usullari	1.Mikroorganizmlarni suyuq va qattiq (zich) oziqa muhitlariga ekish 2. Sof kultura ajratish	2
4	Tuproq mikroflorasini o'rganish	1.Suyultirish usuli bilan mikroorganizmlarni sof holda ajratish 2.Bir gramm tuproqdagi mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash	2
5	Rizosfera mikroflorasini o'rganish	1.Ildiz atrofidagi mikroorganizmlarni ajratish 3.Ildizni GPA oziqa muhitiga ekish	2
6	Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyatlarini aniqlash	1.Agarli blok 2.Filtr qog'ozli disk 3.Test organizm ekilgan agarli oziqaga tuproqni ekish	2
7	O'simlik hujayrasidan DNK ajratish	1.O'simlik hujayra to'qimalarini maydalash 2.Hujayra devorini parchalash	2
8	Agarozali gelda DNK elektroforezi	1.Elektroforez apparatini tuzilishi va uni yig'ish	2

		2. Agarozaali gelni tayyorlash va kyuvetada chuqurchalar hosil qilish 3. Gelni bo'yash va rasmga olish	
9	O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash	1. O'simlik hujayra va to'qimalarini sterillash 2. Murasige Skuga oziqa muhiti tarkibi 3. Mikro va makroelementlar tuzlari	2
10	Kartoshkadan mikrotuganaklar olish	1. Probirkada steril holda kartoshka niholi o'stirish 2. Mikrotuganaklarni ajratib olish	2
11	Steril o'simtalar o'stirish	1. Steril eksplantlar olish 2. Eksplantlarni fitogormonlarda o'stirish	2
12	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
<b>Jami:</b>			<b>24</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
16. Mikroob biotexnologiyasi
17. Hujayrada xosil bo'lgan moddalarni toza xolda ajratib olish va modifikatsiyalash usullari
18. Meva-sabzavot chiqindilarinin mikrobiologik qayta ishlash
19. Hosildorlikni oshirish biotexnologiyasi
20. Nitragin preparatini olish texnologiyasini o'rganish
21. Tuproq stress omillari (sho'rlanish, qurg'oqchilik) ga chidamli tuganak

	<p>bakteriyalar va azotobakteriyalar shtammlaridan biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi</p> <p>22. Trixoderma zamburug‘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 guruhlarga 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> <p>1. Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. -</p>

- Тошкент: Фан ва технология, 2010. -252 б.
2. Давронов К.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. - Тошкент: Patent-Press, 2008. -504 б.
  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.
  4. Zuparov M.A. Mikrobiologiya (laboratoriya mashg'ulotlari). O'quv qo'llanma. "Fan zargari" nashriyoti. Toshkent. 2024. -123 b.
  5. Zuparov M.A. Agrobiotexnologiya (laboratoriya mashg'ulotlari). O'quv qo'llanma. "Fan ziyosi" nashriyoti. Toshkent. 2024. -132 b.
  6. Pradeep V. Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2023. -P.751.
  7. Vijai S., Pawan K.D. Genome Engineering via CRISPR-Cas9 System. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2020. -P.357.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Артамонова Г.М., Герасимова С.И. и др. Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии (Методические указания). Издательство МСХА, -Москва: 1991. -134 с.
2. Давранов Қ.Д., ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 й. -156 б.
3. Давронов Қ., Хўжамшукуров Н. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2005. -256 б.
4. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. -Минск: БГУ, 2002. -105 с.
5. Иноғомова М., Ваҳобов А.Ҳ. Микробиология ва вирусология асослари. Ўқув қўлланма. -Тошкент: 2008. -198 б.
6. Лысак В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В.Лысак. -Минск: БГУ, 2007. -345 с.
7. Тимощенко Л.В., Чубик М.В. Т417 Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / -Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. -194 с.
8. Charles O.A., Deepak G.P., Yogeshvari K.J. Agricultural biotechnology food security hot spots. CRC Press. 2023. -P.433.
9. Victoriano V. Fruit and vegetable biotechnology. Woodhead publishing Ltd. 2002. -P.332.

### **Axborot manbaalari**

<http://www.biotechnolog.ru>  
<http://www.mikrobiki.ru>  
<http://www.biology100.ru>  
<http://agribiotech.info>  
<http://www.bio.org>  
<http://www.biotech.com>

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> Zuparov M.A. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrasi, professor Bo'sinov M.L. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrasi assistenti
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:**

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
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	144	143	Chapter 2: An Introduction to	8-mavzu. Gen	<a href="https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/">https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/</a>

	University			Genes and Genomes	muhandisligi asoslari. O'simlikshunoslikda gen muhandisligi.	<a href="#">201620/20750.pdf</a>
4	University of Pennsylvania United States	10	15	Agricultural Biosecurity: Protecting a Key Infrastructure	7-mavzu. Qishloq xo'jalik biotexnologiya si 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>