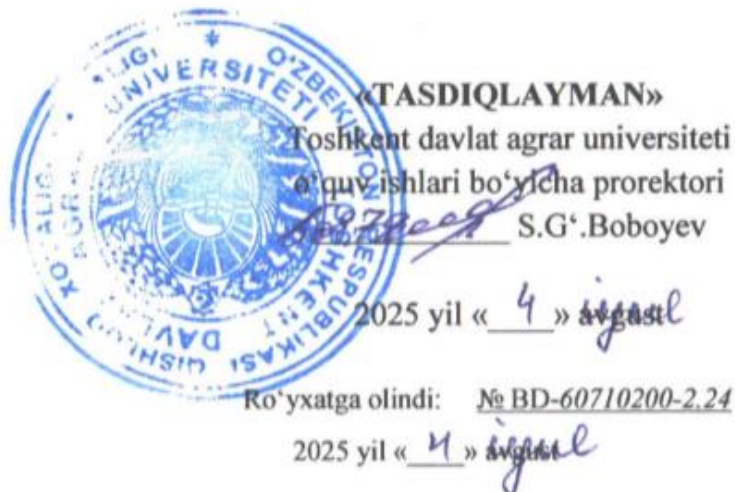


O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



TUPROQ UNUMDORLIGINI OSHIRISHDA BIOTEXNOLOGIYA
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	710000	- Muxandislik ishi
Ta’lim yo‘nalish:	60710200	- Biotexnologiya (tarmoqlar bo‘yicha)

Toshkent - 2025

Fan/modul kodi TUPOBTM 4404		O‘quv yili 2025-2026	Semestr 7	ECTS - Kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya	48		72	120
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o‘qitishdan maqsad - tuproqning biologik faoliyatini chuqur tushunish, tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlardan oqilona va samarali foydalanish bo‘yicha zamonaviy ilmiy-nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar va ekologik fikrlash qobiliyatini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Mazkur fan talabalarga biologik resurslardan samarali va oqilona foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning biotexnologik asoslarini chuqur o‘zlashtirishga, shuningdek, ekologik barqaror qishloq xo‘jaligini tashkil qilishga yo‘naltirilgan bilim va ko‘nikmalarni shakllantirishni maqsad qiladi.</p> <p>Fanning asisiiy vazifasi - Tuproq mikrobiologiyasi va biotexnologiyaning nazariy asoslarini o‘rgatish, tuproqdagi mikroorganizmlarning biologik xususiyatlari, faoliyati va agroekotizimdagi o‘rni haqida bilim berish, mikrobiologik jarayonlar mohiyatini tushuntirish, biologik usullar yordamida tuproq unumdorligini oshirish yo‘llarini o‘rgatish, tuproq namunalari bilan ishlash, mikroorganizmlarni aniqlash, bioo‘g‘itlar tayyorlash va qo‘llash bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etish, mikrobiologik faoliyatga ta’sir etuvchi omillarni amaliy tahlil qilishga o‘rgatish, ekologik va resurs tejamkor yondashuvlarni rivojlantirish, o‘rganilgan bilimlarni tahlil qilish, baholash va turli vaziyatlarda to‘g‘ri qarorlar qabul qila olishga o‘rgatish va ilmiy dunyo qarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya faniga kirish, uning maqsad va vazifalari</p> <p>Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya fanining qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati. Fanning qisqacha tarixi. Tuproq unumdorligi tushunchasi va uning ahamiyati. Tuproq unumdorligini belgilovchi omillar. Biotexnologiyaning tuproq unumdorligini oshirishdagi roli (mikrobiologik preparatlar va bioo‘g‘itlar, biologik faollikni oshirish usullari). Tuproq unumdorligi saqlashda biotexnologiyaning vazifalari va istiqbollari.</p> <p>2-mavzu. Tuproq hosil bo‘lishida mikroorganizmlarning roli</p> <p>Tuproq hosil bo‘lishi haqida umumiy tushuncha. Tuproq hosil bo‘lish omillari. Tuproq hosil bo‘lish jarayonlarining taraqqiyoti. Tuproq hosil bo‘lishida biologik omillar. Mikroorganizmlarning tuproq hosil bo‘lishidagi</p>				

ishtiroki. Mikroorganizmlar va tuproq tuzilmasi: Tuproqning fizik va kimyoviy tarkibiga ta'siri. Tuproq agregatlarini hosil qilishdagi ishtiroki. Azot, fosfor va kaliy aylanishida mikroorganizmlarning ishtiroki. Mikroorganizmlarning ekologik ahamiyati. Tuproqdagi ifloslantiruvchi moddalarning parchalanishi. Mikroorganizmlarning tuproqni sog'lomlashtirishdagi roli. Mikroorganizmlarni bioo'g'itlar va biopreparatlar sifatida qo'llanishi hamda tuproq unumdorligini oshirishga ta'siri.

3-mavzu. Turli xil tipdagi tuproqlarning mikrob senozlari tarkibining o'ziga xosligi

Tuproq mikrob senozi. Tuproqda mikrob senozi xilma-xilligi. Mikroorganizmlar uchun o'ta zarur sharoitlar: suv rejimi, tuproqning geologik tuzilishi va oziqa moddalari. Organik va mineral moddalar transformatsiyasi. Biologik va nobiologik moddalarni biosferada o'zaro ta'siri.

4-mavzu. Turli xil tipdagi tuproqlarning mikrob senoziga salbiy ta'sir qiluvchi omillari

Nitrifikatsiya jarayonini pasaytiruvchi omillar. Tuproq mikrob senozlarini gerbitsidlar bilan o'zaro ta'siri. Tuproq turlarining mikrob biotsenoziga ta'siri. Sho'rlanish, qurg'oqchilik, eroziyalanish, og'ir metall tuzlari bilan zararlanish stress omillari va organik modda qoldiqlari bilan ifloslangan tuproqlarning mikroorganizmlarga ta'siri.

5-mavzu. Rizosfera mikrobiosenozi

Mikroorganizmlarning o'simliklar hayotidagi o'rni. Rizosfera mikrobiotsenozi. Tuproq-o'simlik-mikroorganizmlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning tiplari. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishini jadallashtiruvchi rizobakteriyalar.

6-mavzu. Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar

Mikoriza tushunchasi va uning biologik mohiyati. Mikorizaning o'simliklar hayotidagi ahamiyati. Mikoriza turlari. Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar: Donli va dukkakli ekinlar. Daraxtlar va butalar (qarag'ay, eman, qayin, archa va boshqalar). Sabzavot va mevali o'simliklar. Dorivor o'simliklar. Mikoriza shakllanishiga ta'sir qiluvchi omillar: Tuproq sharoiti. O'simlik turi. Agrotexnik tadbirlar. Kimyoviy moddalarning (pestitsidlar, o'g'itlar) ta'siri. Mikorizaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Mikoriza va o'simliklar munosabati tizimlarining o'ziga xosligi, xilma-xilligi va ularning umumiy xususiyatlari. O'simliklarning hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirida mikorizalardan foydalanish istiqbollari.

7-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan bioo'g'itlar va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi

Tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan bioo'g'itlar. Bioo'g'it ishlab chiqarish texnologiyasi. Bioo'g'itlarning tavsifi va turlari. Bioo'g'itlarning tuproq unumdorligiga ta'siri. Bioo'g'itlarni qo'llash usullari va tajriba natijalar. Bioo'g'itlarni qo'llashdagi muammolar. Bioo'g'itlarni keng miqyosda joriy etish istiqbollari.

8-mavzu. Rizosfera mikroorganizmlari asosida olingan biopreparatlar yordamida tuproq unumdorligini oshirish

Rizosfera mikroorganizmlari va uning biologik muhit sifatidagi o'rni. Rizosfera mikroorganizmlarining tavsifi. Rizosfera mikroflorasining tarkibi (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar). Ularning o'simlik ildizi bilan o'zaro aloqasi va foydali funksiyalari. Rizosfera mikroorganizmlari asosida yaratilgan biopreparatlarning turlari (Rizobakterin, Azotobakterin, Fosfoenterin, Trichodermin). Va ularning tuproq unumdorligiga ta'siri. Biopreparatlarni ekinlarga qo'llash yo'llari (urug'likni ishlov berish, tuproqqa qo'shish, barg orqali purkash).

9-mavzu: Tugunak bakteriyalar asosida biopreparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Tugunak bakteriyalarning tuproqda azot muvozanatidagi roli. Tugunak bakteriyalari asosida biopreparatlar yaratishning dolzarbligi. Tugunak bakteriyalarining tavsifi (Rhizobium, Bradyrhizobium, Azorhizobium, va boshqalar). Azotfiksatsiya tizimining xilma-xilligi va ularning asosiy xususiyatlari. Tugunak bakteriyalari asosida tayyorlanadigan biopreparatlar. Rizobakterin, Nitrogenerin, Rhizotorfin preparatning tarkibi va asosiy faol mikroorganizmlari. Tugunak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi. Biopreparatlarning sifatini nazorat qilish (Mikrobiologik ko'rsatkichlar (tirik hujayra soni), Infektsiyalash qobiliyati va simbioz samaradorligi, Fitosanitariya talablari (patogen yo'qligi)). Biopreparatlarni qo'llash usullari va samaradorligi.

10-mavzu. Epifit mikroorganizmlar asosida olingan biopreparatlardan tuproq unumdorligini oshirishda foydalanish

Epifit mikroorganizmlar tushunchasi va ularning ahamiyati. Epifit mikroorganizmlarning tavsifi. Epifit mikroorganizmlar turlari (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar) hamda ularning o'simlik va tuproq bilan o'zaro ta'siri. Epifit mikroorganizmlar asosida yaratilgan biopreparatlar (Pseudomonas, Bacillus, Trichoderma). Biopreparatlarning umumiy funksiyalari (fiziologik faollik, oziqlantirish, himoya). Biopreparatlarning tuproq unumdorligiga ta'siri (tuproq strukturasini yaxshilash). Epifit mikroorganizmlar asosida olingan biopreparatlarni qo'llash usullari va agrotexnik tavsiyalar. Epifit mikroorganizmlar asosida yaratilgan biopreparatlarni keng joriy etish zarurati.

11-mavzu: Tuproq unumdorligini oshirishda zamburug'lardan foydalanish

Tuproqda uchraydigan asosiy foydali zamburug'lar (*Trichoderma*, *Mycorrhiza*, *Penicillium*). Ularning biologik va ekologik xususiyatlari. O'simliklar bilan o'zaro aloqalari. Zamburug'larning tuproq unumdorligiga ta'siri (organik moddalarning parchalanishida ishtiroki, gumus hosil bo'lishidagi roli, tuproq strukturasini yaxshilashdagi ahamiyati). Zamburug'lar asosida yaratilgan biopreparatlar (Trichodermin, Mikorizin, Gliokladin va boshqalar). Ularning tarkibi, tayyorlash texnologiyasi va saqlash shartlari. Zamburug'lar yordamida tuproq unumdorligini oshirish istiqbollari.

12-mavzu. Tuproqni sog'lolashtirishda antagonistik mikroorganizmlarni qo'llash

Antagonistik mikroorganizmlarning biologik vosita sifatidagi dolzarbligi. Antagonistik mikroorganizmlar haqida tushincha. Antagonizm tushunchasi va uning turlari. Tuproqda uchraydigan asosiy antagonistik mikroorganizmlar (*Trichoderma*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*). Ularning mikrobiologik xususiyatlari. Antagonistik mikroorganizmlarning ta'sir etish mexanizmlari (Antibiotik moddalar ishlab chiqarish, fermentlar orqali patogenlarni parchalanishi, raqobat (substrat, joy, oziq moddalar uchun), o'simlik immunitetini faollashtirish. Antagonistik mikroorganizmlardan biopreparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi, qo'llash usullari, amaliy ahamiyati. Biologik usullar bilan tuproqni sog'lolashtirish.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Tuproqda tarqalgan mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhitlari tayyorlash.
2. Ozuqa muhitlari va asbob uskunalarni sterillash usullari.
3. Tuproq namunasini olish va mikrobiologik tadqiqotlar uchun tayyorlash hamda ozuqa muhitiga ekish.
4. Tuproq mikroorganizmlari kulturalarni o'stirish va ularni alohida koloniyalarini ajratish usullari.
5. Tugunak bakteriyalarni ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish
6. Rizosfera bakteriyalarini ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish
7. Tuproq mikroorganizmlarining o'zaro antagonistik xususiyatlarining aniqlash
8. Dukkakli va dukkakli bo'lmagan o'simliklar ildizida tugunaklar xosil bo'lishini o'rganish
9. Tuproqning biologik faolligini aniqlash usullari
10. Tugunak bakteriyalar asosida biopreparat tayyorlash
11. Rizosfera bakteriyalari asosida biopreparat tayyorlash
12. Tuproq mikrobiomini o'rganinish uchun PZR reaksiyasini o'tkazish

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir 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	Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya	1. Tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiya fanining ahamiyati va qisqacha tarixi.	2

	faniga kirish, uning maqsad va vazifalari	2.Tuproq unumdorligi tushunchasi va uning ahamiyati. 3.Tuproq unumdorligini belgilovchi omillar. 4.Biotexnologiyaning tuproq unumdorligini oshirishdagi roli 5.Tuproq unumdorligi saqlashda biotexnologiyaning vazifalari va istiqbollari.	
2	Tuproq hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli	1.Tuproq hosil bo'lishi haqida umumiy tushuncha. Tuproq hosil bo'lish omillari. 2.Tuproq hosil bo'lish jarayonlarining taraqqiyoti. 3.Mikroorganizmlarning tuproq hosil bo'lishidagi ishtiroki. 4.Mikroorganizmlarni bioo'g'itlar va biopreparatlar sifatida qo'llanishi hamda tuproq unumdorligini oshirishga ta'siri.	2
3	Turli xil tipdagi tuproqlarning mikroorganizmlarining o'ziga xosligi	1.Tuproq mikroorganizmi. 2.Tuproqda mikroorganizm xilma-xilligi. 3.Mikroorganizmlar uchun zarur sharoitlar. 4.Organik va mineral moddalar transformatsiyasi. 5.Biologik va nobiologik moddalarni biosferada o'zaro ta'siri.	2
4	Turli xil tipdagi tuproqlarning mikroorganizmlariga salbiy ta'sir qiluvchi omillari	1. Nitrifikatsiya jarayonini pasaytiruvchi omillar. 2.Tuproq mikroorganizmlarini gerbitsidlar bilan o'zaro ta'siri. 3.Tuproq turlarining mikroorganizmlariga ta'siri. 4.Stress omillari va organik modda qoldiqlari bilan ifloslangan tuproqlarning mikroorganizmlarga ta'siri.	2
5	Rizosfera mikrobiotsenozi	1.Mikroorganizmlarning o'simliklar hayotidagi o'rni. 2.Rizosfera mikrobiotsenozi. 3.Tuproq-o'simlik-mikroorganizmlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning tiplari. 4.O'simliklarning o'sishi va rivojlanishini jadallashtiruvchi rizobakteriyalar.	2
6	Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar	1.Mikoriza tushunchasi va uning biologik mohiyati, ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati. 2.Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar. 3.Mikoriza shakllanishiga ta'sir qiluvchi omillar. 4.Mikoriza va o'simliklar munosabati tizimlarining o'ziga xosligi. 5.O'simliklarning hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirishda mikorizalardan foydalanish istiqbollari.	2
7	Tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan bioo'g'itlar va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi	1.Tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan bioo'g'itlar. 2. Bioo'g'it ishlab chiqarish texnologiyasi. 3. Bioo'g'itlarning tavsifi va turlari. 4. Bioo'g'itlarning tuproq unumdorligiga ta'siri. 5. Bioo'g'itlarni qo'llashdagi muammolar.	2
8	Rizosfera mikroorganizmlari asosida olingan biopreparatlar	1.Rizosfera mikroorganizmlari va uning biologik muhit sifatidagi o'rni. 2.Rizosfera mikroorganizmlarining tavsifi. 3.Rizosfera mikroflorasining tarkibi (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar).	2

		yordamida tuproq unumdorligini oshirish	3.Rizosfera mikroorganizmlarining o‘simliklar bilan o‘zaro aloqasi. 4.Rizosfera mikroorganizmlari asosida yaratilgan biopreparatlarning turlari 5. Biopreparatlarni ekinlarga qo‘llash yo‘llari.	
9	Tugunak bakteriyalar asosida biopreparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi	1.Tugunak bakteriyalarning tuproqda azot muvozanatidagi roli. 2.Tugunak bakteriyalarining tavsifi. 3.Tugunak bakteriyalari asosida tayyorlanadigan biopreparatlar. 4.Tugunak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi. 5.Biopreparatlarni qo‘llash usullari va samaradorligi.	2	
10	Epifit mikroorganizmlar asosida olingan biopreparatlardan tuproq unumdorligini oshirishda foydalanish	1.Epifit mikroorganizmlar tushunchasi va ularning ahamiyati. 2.Epifit mikroorganizmlarning tavsifi. 3.Epifit mikroorganizmlar turlari hamda ularning o‘simlik va tuproq bilan o‘zaro ta’siri. 4.Epifit mikroorganizmlar asosida yaratilgan biopreparatlar. 5.Epifit mikroorganizmlar asosida yaratilgan biopreparatlarni keng joriy etish zarurati.	2	
11	Tuproq unumdorligini oshirishda zamburug‘lardan foydalanish	1.Tuproqda uchraydigan asosiy foydali zamburug‘lar, ularning biologik va ekologik xususiyatlari. 2.Zamburug‘larning o‘simliklar bilan o‘zaro aloqalari. 3.Zamburug‘larning tuproq unumdorligiga ta’siri 4.Zamburug‘lar asosida yaratilgan biopreparatlar. Ularning tarkibi, tayyorlash texnologiyasi va saqlash shartlari. 5.Zamburug‘lar yordamida tuproq unumdorligini oshirish istiqbollari.	2	
12	Tuproqni sog‘lomlashtirishda antagonistik mikroorganizmlarni qo‘llash	1.Antagonistik mikroorganizmlarning biologik vosita sifatidagi dolzarbligi. 2.Antagonistik mikroorganizmlar haqida tushincha. Antagonizm tushunchasi va uning turlari. 3.Tuproqda uchraydigan asosiy antagonistik mikroorganizmlar, ularning mikrobiologik xususiyatlari. 4.Antagonistik mikroorganizmlarning ta’sir mexanizmlari. 5.Antagonistik mikroorganizmlardan biopreparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi, qo‘llash usullari, amaliy ahamiyati.	2	
Jami:				24 soat

4.2. Amaliy mashg‘ulotlar

№	Mavzular	Amaliy mashg‘ulotlar rejasi	Amaliy mashg‘ulotlar soati
1	Tuproqda tarqalgan mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhitlari tayyorlash.	1. Tabiiy, sun’iy va sintetik oziqa muhitlar; 2. Mikroorganizmlarni suyuq va qattiq (zich) oziqa muhitlariga ekish.	2
2	Ozuqa muhitlari va asbob uskunalarni sterillash usullari.	1. Shisha idishlar va asbob uskunalarni sterillash. 2. Avtoklavda oziqa muhitlarni sterillash rejimi	2

		va davomiyligi. 3. Laminar boks sterilizatsiyasi.	
3	Tuproq namunasini olish va mikrobiologik tadqiqotlar uchun tayyorlash hamda ozuqa muhitiga ekish.	1. Probirkalardagi oziqa muhitini ekishga tayyorlash. 2. LB, Giltay, Vetchenson, Chapek, Vinogradskiy agar oziqa muhitlarini tayyorlash. 3. Tuproq mikroorganizmlarini ekish va sof kulturasini ajratish. 4. Petri likobchasida o'sgan mikroorganizmlarning koloniyalarini tahlil qilish.	2
4	Tuproq mikroorganizmlari kulturalarni o'stirish va ularni alohida koloniyalarini ajratish usullari.	1. Sof kultura ajratishning suyultirish, yoyish va tarqatish, batsillalarni ajratish hamda elektiv oziqalarda o'stirish usullari. 2. Mikroorganizmlar turlarini morfologik, fiziologik va kultural belgilariga qarab aniqlash	2
5	Tugunak bakteriyalarni ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish	1. <i>Rhizobium</i> va <i>Bradyrhizobium</i> turkumlariga mansub tugunak bakteriyalar 2. Dukkakli o'simliklar tanlash va ular ildizlarini sterillash; no'xat bulon va agarli oziqa muhitini tayyorlash; 3. Tugunak bakteriyalarni ajratib olish va ularni ekish	2
6	Rizosfera bakteriyalarini ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish	1. Rizosfera mikroorganizmlarini N.A.Krasilnikov usulida ajratish. 2. Mikroorganizm-larni ajratishda ishlatiladigan oziqa muhitlarini tanlab olish. 3. Oziqa muhitiga rizosfera tuprog'i namunalarini ekish. 4. Petri likobchalarida ekilgan tuproq namunalarin o'sishi va rivojlanishini kuzatish.	2
7	Tuproq mikroorganizmlarining o'zaro antagonistik xususiyatlarining aniqlash	1. Mikroblar antagonizmini o'rganish. 2. Agarli blok, filtr qog'ozli disk, test organizmlar yordamidagi usullardan foydalanish. 3. Tuproq fitopatogenlariga qarshi <i>Tricoderma lignorum</i> ni sinab ko'rish.	2
8	Dukkakli va dukkakli bo'lmagan o'simliklar ildizida tugunaklar xosil bo'lishini o'rganish	1. Dukkakli o'simliklar va dukkakli bo'lmagan, jiya, chakanda kabi o'simlikliklarda tugunaklar hosil bo'lishi jarayonlari va ularning o'ziga xosligini tahlil qilish. 2. Mikroorganizmlarini ozuqa muhitlariga ekish. 3. Ozuqa muhitlarida o'sib chiqqan mikroorganizmlarni tahlil qilish.	2
9	Tuproqning biologik faolligini aniqlash usullari	1. Tuproq namunalarida nafas olish jarayonlarini kuzatish uchun raktivlarni tayyorlash.	2
10	Tugunak bakteriyalar asosida biopreparat tayyorlash	1. Tugunak bakteriyalar kulturasini o'stirish. 2. Biopreparatning suyuq, quruq, biogumusli shakllarini olish	2
11	Rizosfera bakteriyalari asosda bioprepart tayyorlash	1. Rizobakteriyalar kulturasini o'stirish. 2. Biopreparatning suyuq, quruq, biogumusli shakllarini olish	2
12	Tuproq mikrobiomini o'rganinish uchun PZ/R reaksiyasini o'tkazish	1. Tuproq namunalarini PZR reaksiyasi uchun tayyorlash. 2. PZR nio'tkazish va tahlil qilish.	2
Jami:			24 soat

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Tuproq mikroorganizmlari ekologiyasi
2. Turli xil tuproqlarning mikroob hamjamoalari tarkibi
3. Tuproq mikroorganizmlarining funksional vazifalari
4. Tabiatda uglerodning aylanishida mikroorganizmlarning roli
5. Tabiatda azotning aylanishida mikroorganizmlarning roli
6. Tabiatda fosforning aylanishida mikroorganizmlarning roli
7. Tabiatda oltingugurtning aylanishida mikroorganizmlarning roli
8. Tabiatda temirning aylanishida mikroorganizmlarning roli
9. Tuproqning mexanik tarkibining mikroob biotsenoziga ta'siri
10. Tuproq kislotaliligining mikroob biotsenoziga ta'siri
11. Tuproq ishqoriyligining mikroob biotsenoziga ta'siri
12. Tuproqning ifloslanishining mikroob biotsenoziga ta'siri
13. Biologik omillarning tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
14. Mikorizatsiyaning tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
15. Patogen zamburug'larning tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
16. Inson omilining tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
17. Pestitsidlarning tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
18. Tuproqqa ishlov berish yo'llarining tuproq mikroob biotsenoziga ta'siri
19. Ifloslangan tuproqlarning bioremediatsiyasi
20. Mikrobl biopreparatlar va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilishining zamonaviy holati.
21. Biotexnologiya sanoatining rivojlanish tarixi
22. Mikroorganizmlarni o'stirish usullarini o'rganish
23. Mikroob sintezida qo'llaniladigan xom ashyolar
24. Biomassa ajratib olish usullari
25. Tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlarning ahamiyati
26. Tuproq uchun faol bo'lgan bakteriyalar asosida preparatlar ishlab chiqish texnologiyasi
27. Rizosfera mikroorgaizmlari
28. Rizoplan mikroorganizlari
29. Mikrobiologik preparatlar
30. Mikroorganizmlarni antagonistik xususiyati
31. Bakteriyalardan sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish
32. Rizosfera mikroorganizmlari shtammlaridan preparatlar tayyorlash texnologiyasi
33. Hosildorlikni oshirish biotexnologiyasi
34. Nitragin preparatini olish texnologiyasi
35. Trixoderma zamburug'i asosida biopreparat tayyorlash usullari
36. Mikrobiologik stimulyatorlar asosida preparat tayyorlash texnologiyasi
37. Tuproqda fosfor immobilizatsiyasi Tuproqda fosfor immobilizatsiyasi

	<p>38. Qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan antibiotiklar ishlab chiqarish</p> <p>39. Erkin xolda yashovchi azotfiksatorlar</p> <p>40. Pestitsidlarga chidamli mikroorganizmlari</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3.	<p>VI. Ta'lim natijalari (shakllanadigan komponensiya)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • biotexnologiyaning agrar sohadagi roli, biotexnologiya fanining tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati, imkoniyatlari va istiqbollari, an'anaviy va zamonaviy usullar (organik, mineral va biologik yondashuvlar) o'rtasidagi farqlar, tuproq mikroorganizmlari va ularning funksional ahamiyati, tuproq mikrobiotasining tarkibi, o'zaro aloqasi, o'simliklarga ta'siri, foydali mikroorganizmlar va ularning roli, mikrobiologik jarayonlarni boshqarish mexanizmlari, mikrobiologik va biotexnologik vositalarning amaliy qo'llanilishi, ekologik barqarorlik va innovatsion yondashuvlar haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; • Tuproq mikrobiologiyasi asoslari, tuproq mikroorganizmlarining asosiy turlari va ularning agroekotizimdagi vazifalari, foydali mikroorganizmlarning turlari va roli, bioo'g'itlar, biostimulyatorlar, biopreparatlarning turlari, ishlash prinsipi va tayyorlanish texnologiyasi, mikrobiologik jarayonlarga agrotexnik vositalar orqali ta'sir qilish imkoniyatlari, azot va fosfor aylanishida mikroorganizmlarning o'rni, Tuproqdagi mikrobiotsenozni boshqarish prinsiplari, biotexnologiyaning ekologik va iqtisodiy samaradorligi, biologik preparatlar bilan ishlash, mikroskop yordamida tuproq namunalardagi foydali mikroorganizmlarni ajratish va tasniflash, agrobiotexnik tadbirlar ishlab chiqish (almashlab ekish sxemalari, kompostlash jarayonlari, mikrobiologik faoliyatni rag'batlantiruvchi agrotexnik choralarni rejalashtirish), tuproqdagi mikrob faolligini tahlil qilish, fizik-kimyoviy xossalari asosida agrobiologik holatini baholash haqida <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; • Tuproq mikroorganizmlari turlari, ularning hayotiy jarayonlari va o'zaro ta'sir mexanizmlarini tushuna olish, mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarni nazariy jihatdan tahlil qilish, asosiy biologik jarayonlar mohiyatini anglash, biotexnologiyaning agronomik va ekologik ahamiyatini ilmiy asosda tushuntirib bera olish, mikroskop ostida foydali mikroorganizmlarni ajratish, aniqlash va ularni laboratoriyada ko'paytirish, bioo'g'itlar, biostimulyatorlar, kompost va boshqa biologik vositalarni tayyorlash, ulardan foydalanish tartibini bilish, tuproq namunalari orqali biologik faollikni aniqlash va mikroorganizmlarning samaradorligini baholash, mikrobiologik jarayonlarga agroekologik omillar (o'g'itlar, o'simliklar, namlik, pH) ta'sirini baholay olish,

	<p>turli agrotexnik va biotexnologik usullar samaradorligini solishtirish va tahlil qilish, biologik preparatlarni ishlab chiqarish yoki qo'llash bo'yicha kichik loyiha va tavsiyalar ishlab chiqish, fiziologik faol moddalar (fitogormonlar, antibiotiklar, fermentlar) hosil bo'lishiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va ularni boshqarish yo'llarini belgilash kabi <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.</i></p>
4.	<p>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p> <p>Baholash</p> <p>Fanning yakuniy bahosi uchta yo'nalishdagi baholarga asoslanadi:</p> <p>(1) Dars mashg'ulotlariga tayyorgarlik va faol ishtirok etish (15%).</p> <p>Dars jarayonida muntazam ishtirok etishdan tashqari, talabalar darslar boshlanishidan oldin onlayn o'quv materiallari bilan tanishgan bo'lishlari talab etiladi. Har bir talabadan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda faol ishtirok etish talab qilinadi.</p> <p>(2) Auditoriyadagi mashg'ulotlar (15%)</p> <p>Har bir ma'ruza va amaliyot mashg'ulot bo'yicha topshiriqlar keying dars mashg'ulotiga qadar bajarilib topshirilishi lozim. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarida berilgan topshiriqlarni bajarish (30%).</p> <p>(3) Yakuniy baholash (40%) (Baholash turi, vaqti, baholash mezonlari)</p> <p>Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joriy nazorat (JN) – o'quv semestr davomida dasturining amaliy, laboratoriya, seminar mashg'ulotlari bo'yicha talabalarning bilim va ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali baholanadi. • oraliq nazorat (ON) –o'quv semestr davomida dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda bir, ikkimarta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi; • yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish

darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch soʻz va iboralarga asoslangan yozma, ogʻzaki, test va h.k. shakllarda oʻtkaziladi.

Yakuniy nazorat turini oʻtkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabani bilimni baholash oʻquv mashgʻulotlarini olib bormagan professor-oʻqituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Tegishli fan buyicha oʻquv mashgʻulotlarini olib borgan professor-oʻqituvchi yakuniy nazorat turini oʻtkazishda ishtirok etishi taqiqlanadi.

Yakuniy nazorat turini oʻtkazishda kelishuv asosida boshqa oliy taʼlim muassasalarining tegishli fan buyicha professor-oʻqituvchilari jalb qilinishi mumkin.

Oliy taʼlim muassasasida yakuniy nazorat turlarini oʻtkazilishi Taʼlim sifatini nazorat qilish boʻlimi tomonidan doimiy ravishda oʻrganib boriladi. Bunda nazorat turlarini oʻtkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, oʻtkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli yakuniy nazorat turi qaytadan oʻtkazilishi mumkin.

Talabani bilim saviyasi, koʻnikma va malakalarini nazorat qilishning baho mezonlari asosida talabani fan boʻyicha oʻzlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali ifodalanadi.

Talaba mustaqil xulosa va qarorlar qabul qila olsa, ijodiy fikrlab, mustaqil mushohada yuritsa, olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda- 5(aʼlo) baho bilan baholanadi.

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda - 4(yaxshi) baho baholanadi.

Talaba olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda - 3(qoniqarli) baho baholanadi.

Talaba fan dasturini oʻzlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega emas deb topilganda - 2(qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

- Joriy nazorat va oralik nazorat turini oʻtkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabani bilimni baholash tegishli fan buyicha oʻquv mashgʻulotlarini olib borgan professor-oʻqituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

- Talabani amaliy, seminar, laboratoriya mashgʻulotlari va mustaqil taʼlim topshiriqlarini bajarishi, shuningdek uning ushbu mashgʻulotlardagi faolligi fan oʻqituvchisi tomonidan baholab boriladi.

Talabani oralik nazorat turi boʻyicha baholashda, uning oʻquv mashgʻulotlari davomida olgan baholari inobatga olinadi.

JN, ON va YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan baholash nazorat jadvallari asosida oʻtkaziladi.

Talaba uzrli sabablarga koʻra oralik va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga

	<p>fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.</p> <p>Joriy nazorat va oralik nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha “2”(qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.</p> <p>Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha “2” (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.</p> <p>Talaba baholash natijasidan norozi bulgan taqdirda, baholash natijasi e’lon qilingan vaktdan boshlab 24 soat davomida apellyasiya berishi mumkin. Talaba tomonidan berilgan Apellyasiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko‘rib chiqilishi lozim.</p> <p>Talabaning apellyasiyasini ko‘rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega. Apellyasiya komissiyasi talabaning apellyasiyasini ko‘rib chiqib, uning natijasi buyicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabaning tegishli fanni o‘zlashtirgani yoki o‘zlashtira olmaganini ko‘rsatiladi.</p> <p>Apellyasiya komissiyasi tegishli qarorni fakultet dekani va talabaga yetkazilishini ta’minlaydi.</p> <p>Yakuniy nazoratda “Yozma ish” larni baholash mezonlari</p> <p>Yakuniy nazorat turi semestr yakunida tegishli fan bo‘yicha talabaning nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarini o‘zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi. (Yakuniy nazoratni yozma, og‘zaki, test va boshqa usullarda olish mumkin.)</p>
<p>6.</p>	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Artikova R., Murodova S.S. Qishloq xo‘jalik biotexnologiyasi. -Toshkent: Fan va texnologiya, 2010. -252 b. 2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология: принципы и применение. М.:Мир. 2002. 3. Davronov K.D. Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. -Toshkent: Patent-Press, 2008. -504 b. 4. Давронов Қ.Д., Артикова Р.М., Т.Юсупов. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси (Амалий-лаборатория машғулоти). ТошДАУ-2001, 63-бет. 5. Pradeep V. Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2023. -P.751. 6. Vijai S., Pawan K.D. Genome Engineering via CRISPR-Cas9 System. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2020. -P.357. <p>Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Добровольская Т. Г. Структура бактериальных сообществ почв.- М.: Академкнига, 2002. -282 с. 2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. - М.: ВНИИА, 2005, -302 с. 3. Звягинцев Д. В. Методы почвенной микробиологии и биохимии. - М.: МГУ, 1991. – 301 с. 4. Логинов О.Н. Бактерии <i>Pseudomonas</i> и <i>Azotobacter</i> как объекты

- сельскохозяйственной биотехнологии. - М.: Наука, 2005. — 166 с.\
5. Ващенко И.М. Биологические основы сельского хозяйства [Текст]:учебник /И.М. Ващенко. – М: Академия, 2004. -544 с.
 6. Вальков, В. Ф. Почвоведение :учебник для академического бакалавриата / В. Ф. Вальков, К. Ш.Казеев, С. И. Колесников. -4-е изд.,перераб. и доп. -М. : Издательство Юрайт, 2017. -527 с. -(Серия: Бакалавр. Академический курс). -ISBN 978-5-534-03912-2. -Режим доступа :http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1
 7. Мирхамидова П., Вахобов А.Х., Давранов К., Турсунбоева Г.С. Микробиология биотехнология асослари. ЎзМУ, 2013. 331 б.
 8. Муродова С.С. Қишлоқ хўжалиги амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратлардан фойдаланиш. Монография. 2019 й.
 9. Скворцова И.Н., Лысак Л.В. Методы выделения и идентификации почвенных бактерий. -М.: МГУ. 1989. -71 с.
 10. Чеботарь В. К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.И. Эффективность применения биопрепарата экстрасол. - М.: РоссельхозАкадемия. 2007. - 216 с.
 11. Sean M Gibbons, Jack A Gilbert. Microbial diversity - exploration of natural ecosystems and microbiomes // Current Opinion in Genetics & Development. -2015. -12. -Т. 35. - С. 66–72. -ISSN 0959-437X. - doi:10.1016/j.gde.2015.10.003.
 12. Mm Roper, V Gupta. Management-practices and soil biota (англ.) // Soil Research. -1995. -Vol. 33, iss. 2. -P. 321. -ISSN 1838-675X. - doi:10.1071/SR9950321.
 13. Kate H. Orwin, Bryan A. Stevenson, Simeon J. Smaill, Miko U. F. Kirschbaum, Ian A. Dickie. Effects of climate change on the delivery of soil-mediated ecosystem services within the primary sector in temperate ecosystems: a review and New Zealand case study (англ.) // Global Change Biology. -2015-08. -Vol. 21, iss. 8. -P. 2844-2860. -doi:10.1111/gcb.12949.
 14. Rillig, M.C. *Arbuscular mycorrhizae*, glomalin, and soil aggregation. // Canadian Journal of Soil Science. -2004. -84. -P.355-363.
 15. Kim B.G., W.T., Yun, H.S., Chang, S.C. Use of plant growth-promoting rhizobacteria to control stress responses of plant roots // Plant Biotechnol. Rev. -2010. -4. -P. 179-183.
 16. Khalid, A., Arshad, M., Zahir, Z. Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth of wheat // Journal of Applied Microbiology. -2004. -96, -P. 473-480.

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.	Fan/modul uchun ma'sular: Zuparov M.A. – Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası professori b.f.n. Omonliqov A.U. – Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası katta o'qituvchisi
9.	Taqrizchilar: Yegjimov S.S.– O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi Mamiyev M.S. – Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası professori, b.f.n.

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

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
1	University of Toronto (Kanada)	29	21	Biogeochemical Cycling, Soil formation	2-mavzu. Tuproq hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli	https://www.utoronto.ca/physsci/sites/utoronto.ca/physsci/files/docs/2021-2022courseoutline/Winter22/EESC30%20W22.pdf
2	Colorado State University (AQSh)	458	401-500	Biodiversity Belowground. Fungi: mycorrhizae	6-mavzu. Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar	https://webdoc.agsci.colostate.edu/soilcrop/Syllabusnew/SOCR455.pdf
3	Colorado State University (AQSh)	458	401-500	Applications of Soil Microbiology. Agricultural Applications I, II	7-mavzu. Tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan bioo'g'itlar. 12-mavzu. Tuproqni sog'lomlash-tirishda antagonistik mikroorganizmlarni qo'llash	https://webdoc.agsci.colostate.edu/soilcrop/Syllabusnew/SOCR455.pdf
4	North Carolina State University (AQSh)	272	251-300	Root and Rhizosphere. Processes for Plant Nutrition	5-mavzu. Rizosfera mikrobiosenozi	https://catalog.ncsu.edu/course-descriptions/ssc/
5	North Carolina State University (AQSh)	272	251-300	Root and Rhizosphere. Processes for Plant Nutrition	6-mavzu. Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar	https://catalog.ncsu.edu/course-descriptions/ssc/
6	Oregon State University (AQSh)	624	401-500	Mycorrhizae I, II	6-mavzu. Mikoriza hosil qiluvchi o'simliklar	https://web.engr.oregonstate.edu/~istokj/Water%20reources%20syllabi/CSS%20455.pdf

