

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi

№\_BT- 60510100-1.20

"\_\_" 2024-yil



"Tasdiqlayman"  
o'quv ishlari prorektori R.To'rayev

"26" 2024-yil

BIOTEXNOLOGIYA  
FANNING O'QUV DASTUR

Bilim sohasi: 500000-Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 510000-Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 60510100-Biologiya (turlar bo'yicha)

Termiz-2024

<b>Fan/modul kodi</b>	<b>O'quv yili</b>	<b>Semestr</b>	<b>ECTS - Kreditlar</b>	
BITB306	2024-2025	5	6	
<b>Fan/modul turi</b>	<b>Ta'lim tili</b>		<b>Haftadagi dars soatlari</b>	
Majburiy	O'zbek/rus		4	
<b>1.</b>	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</b>	<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>
	Biotexnologiya	60	120	180

## I. FANNING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga “Biotexnologiya” biojarayonlar va biosistemalar majmuasi asosida tirik organizmlar asosida tirik organizmlar ishtirokida sanoat miqyosida mahsulot ishlab chiqarishni va shu bilan birga genetik jihatdan modifikatsiyalangan mahsulotlar va organizmlarni yaratish, irsiyatni o'zgartirish, shuningdek, qishloq xo'jaligi uchun biopreparatlar, immunostimulyatorlar olish, tezkor usullarini ishlab chiqish va ular yordamida virus, bakteriyalarni aniqlash usullarini o'rgatadi.

Fanni o'qitishning vazifasi – viruslar, bakteriyalar va zamburug'larni ob'ekt sifatida o'rganib, ularga genetik axborot kiritish orqali yangi modifikatsiyalangan organizmlarni yaratish, biofaol moddalar olish va ularni biotexnologiyaning turli sohalarida qo'llash, immunostimulyatorlar, garmonlar, vitaminlar, antibiotiklar, aminokislotalar va fermentlarni olish texnologiyalarni ishlab chiqish, faol moddalarni xromatografik usullar yordamida tozalash va fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish, tezkor usullarda fermentlarni nishon sifatida qo'llash, faol moddalarning barqaror shakllarini yaratish, fermentli sensorlarni ishlash mexanizmlari bilan tanishtirish, PZRning mohiyatini tushuntirish va organizmlarni turli kasalliklarga genetik jihatdan moyillik darajasini aniqlash, immunobiotexnologiya, immunogenetika, gen muhandisligi, oqsillar va fermentlar muhandisligining asosi bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

## II. ASOSIY NAZARIY QISM

(ma'ruza mashg'ulotlari)

### II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: (THEMES)

**1-mavzu. Kirish. Biotexnologiyaning asosiy vazifalari va dolzarb muammolari, fermentlar muxandisligi.**

Biotexnologiya fanining predmeti, maqsadi va vazifalari, fanning tadqiqot usullari, asosiy ob'ektlari, biotexnologiya fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Fanning boshqa turli sohalaridagi muammolarni yechishdagi tutgan o'rni,

shuningdek, biotexnologiya yo'nalishi bo'yicha mutaxassis tayyorlashdagi o'rni va uning asosiy yo'nalishlari haqidagi masalalar

Fermentlarni olish texnologiyasi, o'simlik va hayvon organlaridan fermentlar ajratib olish usullari, biospetsifik xromatografiya va bu usulni o'ta toza fermentlar olishda qo'llash. Biospetsifik sorbentlarning olinish usullari. Biospetsifik sorbent turlari. Ularga kimyoviy ishlov berish va desorbtsiyasiga ta'sir etuvchi omillar. Biospetsifik sorbentlar asosida yaratilgan texnologik jarayonlar.

### **2-mavzu. Fermentlarni ajratish va tozalash texnologiyasi.**

Fermentlarni ajratib olish. Fermentlarni ajratish va tozalashning adsorbtsion metodi. Hujayraviy tuzilishdan fermentlarni muvafaqqiyatli ajratib olish, ferment preparatining gomogenligini baholash. Fermentlarni tozalash.

### **3-mavzu. Fermentlarni imobillash usullari va imobillashga ta'sir etuvchi faktorlar.**

Imobillangan fermentlar. Imobillashning fizik va kimyoviy usullari, qo'llaniladigan tashuvchilar turlari. Yuqori molekular tabiiy organik tashuvchilar, anorganik moddalar asosida olingan tashuvchilar

Sintetik usulda olingan polimerlarni tashuvchilar sifatida ishlatish. Ularga funktsional faol guruhlar kiritish usullari. Biofunktsional guruhlar qo'llash. Imobillash jarayoniga ta'sir etadigan omillar. Imobillangan fermentlarni xossalari o'zgarishi. Imobillash usullarining ferment barqarorligiga ta'sir etishi va fermentlar barqarorligini oshirish.

### **4-mavzu. Fermentlar yordamida sellyulolitik chiqindilardan qandli moddalar olish.**

Amaliy enzimologiya yutuqlarini amaliyotda qo'llash, glyukoza-fruktozali shinni olish. Aminokislotalar ratsemizatsiyasi. D, l-aminokislotalarning bir biridan ajratish. Laktozasiz sut olish. Sut zardobidan shakarsimon moddalar olish. Kraxmal va sellyulozani fermentlar yordamida parchalash texnologiyasi. Sellyulolitik mikroorganizmlarning sellyulozaga ta'sir etish mexanizmlari. Sellyuloza gidroliziga ta'sir etuvchi omillar.

### **5-mavzu. Fermentlarni tezkor usullarda qo'llash.**

Antigen va antitana tuzilishi va xossalari, immunoglobulinlar strukturasi va sinflari, antigen va antitananing o'zaro ta'sirlashuvi. Immunoferment tahlil usullari, gomogen va geterogen ifa usullari

### **6-mavzu. Fermentlar yordamida organik moddalar olish. Biosensorlar va ularning ahamiyati, qo'llanilishi.**

Limon kislota olish, sirka kislota olish biotexnologiyasi, natriy glutomat olish.

Biosensorlar – analitik qurilma yaratish, biosensorlar biologic suyuqliklarni analizida qo`llash. Biosensorlar biologik suyuqliklarning analizida qo`llash. Bioselektirik elementlarning barcha turlarini turli xil transdyuserlar bilan kombinatsiya qilib, biosensornlarning turli-tuman tiplarini yaratish. Biosensorlar turlari va ularning qo`llanilishi, fermentli biosensorlar, xemi va biolyuminitsentli datchiklar, hujayrali biosensorlar.

### **7-mavzu. Chiqindisiz texnologiya yaratish. Bioo`g`itlar olish.**

Turli chiqindilar asosida bioo`g`itlar va bioyoqilg`i olish, ushbu jarayonida ishtirok etadigan mikroorganizmlar. Bioyoqilg`i olish bosqichlari. Bioo`g`it olish texnologiyasi va ularning ahamiyati. Bioo`g`itlarni agrobiotexnologiyalardagi o`rni.

### **8-mavzu. Gen muhandisligi. Genlar bankini yaratish. Translyatsiya va initsiatsiya. O`simlik gen muhandisligi .**

Organizm (in vivo) gen infenerligi. Genlar tuzilishi va ekspressiyaning boshqarilishi, kodlanadigan va kodlanmaydigan nukleotidlarning joylanishi, intronlar. Transpozonlar. Bakteriyalar va eukariotlardagi transpozitsiya mexanizmlari.

Genlar banki(kutubxonasi) haqida tushuncha, noyob o`simliklar gen bankini yaratish: urug`, to`qima, changi va h.k DNK banki, inson va hayvonlar gen bankini yaratish. gen bankinining asosiy funksiyalari: kriokonservatsiya. Tirik organizmlar genom va genotiplarini tahlil qilish.

Translyatsiya jarayoni haqida tushuncha, translyatsiya mexanizmi va bosqichlari, initsiatsiya jarayoni, initsiatsiya mexanizmi.

O`simlik gen muxandisligi. Koronali genlar. Agrobakter tumifatsiens bakteriyasi va uning xususiyatlari. Ti-plazmida. Opinlar. Ti-plazmidalar tuzilishi. Ti- va Ri-plazmidalar yordamida protoplastlarga begona DNK-lar kiritish. O`simlik gen muxandisligida qo`llaniladigan markerlar. Kallus. O`simlik gibridlarini olish. Begona genlarni o`simliklarga kiritish yo`llari. Bir-urug` va ikki-urug` pallalik transgen o`simliklar olish. Transgen hujayralarni saralab olish.

### **9-mavzu. Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar va ularni qo`llash. Plazmidalar va ular asosida vektorlar.**

Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar haqida tushuncha. DNK-ligazalar. Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlarning asosiy xususiyatlari. Gen injenerligida qo`llaniladigan fermentlar. Restriktazalar, restriksiya va modifikatsiya tizimlari. DNK-larni modifikatsiya qiladigan metilazalar. DNK-polimerazalar va ularning turlari. Plazmidalar. Plazmidalarning avtonom replikatsiyaga uchrashi. Replikonlar. Plazmidalarning bacterial hujayraga integratsiyasi.

### **10-mavzu. Transgen o`simlik olish. Hayvon gen muhandisligi.**

O`simlik gen muxandisligi. Koronali genlar. Agrobakter tumifatsiens bakteriyasi va uning xususiyatlari. Ti-plazmida. Opinlar. Ti-plazmidalar tuzilishi. Ti- va Ri-

plazmidalar yordamida protoplastlarga begona DNK-lar kiritish. O'simlik gen muxandisligida qo'llaniladigan markerlar. Kallus. O'simlik gibridlarini olish. Begona genlarni o'simliklarga kiritish yo'llari. Bir-urug` va ikki-urug` pallalik transgen o'simliklar olish. Transgen hujayralarni saralab olish.

Hayvon gen muxandisligi. Hayvon hujayralarining o'ziga xos markerlari. Hayvon hujayralari transformatsiyasi va transfektsiyasi. Transgen hujayralarni saralab olish. PZR, pozitiv-negativ seleksiya. Odam genomi. Gen xaritalari, hayvon organizmiga yangi genlar kiritish, irsiy kasalliklarni davolash.

### **11-mavzu. Hujayra muxandisligi. Super produtsentlar yaratish.**

Gibriton texnologiya va unung asosida hujayra gibridomalarini olish. Monoklon antitanalar va ularning ahamiyati. Mikroorganizm hujayralari gibridlarini olish.

Superprodusent shtamlar yaratish. Imobillangan mikroorganizmlar ishtirokida biotexnologik jarayonlarni takomillashtirish.

### **III. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Amilolitik ferment faolligini aniqlash
2. Chiqindilar asosida sorbent olish.
3. Fermentni kovalent imobillash
4. Ferment barqarorligini aniqlash
5. Fitoviruslarni ajratish va tozalash usullari
6. O'simliklarni mikroklonlash uchun ozuqa muxiti tayyorlash va ekish usullari

Laboratoriya mashg'ulotlarining maqsadi olingan nazariy bilimlarni boyitish va tajribalar o'tkazish ko'nikmalarini shakllashtirishdan iborat. Fan bo'yicha olib boriladigan laboratoriya mashg'ulotlar ma'ruza mavzulari asosida tuzilgan bo'lib, o'tiladigan fanni har tomonlama o'zlashtirishga yordam beradi. Laboratoriya mashg'ulot darslarida talaba berilgan laboratoriya ishlarini mustaqil metodik ko'rsatmalar asosida bajaradi. Bunda biotexnologiya fanining bo'limlari alohida laboratoriya ishlari bilan yoritilgan bo'lib, har bir mashg'ulot nazariy bilimlarni chuqur o'rganib chiqishda asos bo'ladi, jumladan, amilolitik ferment faolligini aniqlash, chiqindilar asosida sorbent olish, polimeraza zanjir reaksiyasini o'tkazish kabi mashg'ulotlar olib boriladi. Laboratoriya ishining bajarilishi davomida olingan natijalar xulosalanib, tahlil qilish ishlari bajariladi.

### **IV. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR (INDEPENDENT STUDY AND INDEPENDENT WORK)**

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish.

2. Biotexnologiyaning zamonaviy tadqiqot usullari.
3. Fermentli biosensornlarning tibbiyotdagi o`rni.
4. Hujayra muhandisligidagi texnologik jarayonlar
5. Gibridomalar texnologiyasi
6. Monoklonal antitelalar olish
7. Gen muhandisligi yordamida noyob oqsillarni sintezlash
8. Fermentlar yordamida organik moddalar sintezi
9. Immobillangan fermentlar ishtirokida bioyoqilg'i olish
10. Azot bog'lovchi o'simliklarni gen muhandisligi yordamida yaratish
11. Viruslarni gen muhandisligida qo'llanilishi
12. Atrof-muhitni saqlashda biotexnologiyaning roli
13. Noannaviy usulda yoqilg'i olish texnologiyasi
14. Fermentlar yordamida aminokislotalar sintezi
15. Immunoenzem tahlilining gomogen usuli
16. Immunoenzem tahlilining geterogen usuli
17. Transgen hayvonlar olinishi
18. Mikroorganizmlar yordamida transgen oqsillar olish texnologiyalari.
19. Bioetanol olish texnologiyasi
20. Biosensornlar va ularning ahamiyati

Mustaqil ta`lim uchun berilgan mavzularni talabalar mustaqil ravishda ko`rsatilgan adabiyotlar asosida o`zlashtirib joriy, oraliq nazorat shaklida yoki darslardan tashqari vaqtda prezentatsiya, referat yoki muloqot tarzida topshiradilar.

## VI. Fan o`qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar)

“Biotexnologiya” o`quv fanini o`zlashtirish natijasida talaba:

- Mikroorganizmlarni tibbiyotda va xalq xo`jaligidagi roli ; foydali mikroorganizmlarni biotexnologik usulda ajratish va ulardan biologik faol moddalar olish; biotexnologiya yordamida hozirgi zamon biologiyasi muammolarini yechish yo`llari; gen va hujayra injeneryasi imkoniyatlari va ularni amaliyotda qo`llash; fermentlar va ularni qo`llash imkoniyatlari **haqida tasavvurga va bilimga ega bo`lish**;
- Biotexnologiya bilan ekologiya, tibbiyot hamda oziq-ovqat mahsulotlari va qishloq -xo`jalik sanoatlari o`rtasidagi aloqani; biologik mahsulotlar olish maqsadida, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishni; gen va hujayra muxandisligi istiqbollarni; biotexnologik usullarni qo`llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muhit va shart – sharoitlarni topa bilishni; turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini olishni; zamonaviy tajriba qurilmalari va o`lchov asboblaridan hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishni, fan bo`yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashni, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishni, ta`lim texnik vositalaridan foydalanishni; tanlangan mavzuning dolzarbligini va ahamiyatini asoslashni **bilish va ulardan foydalana olish**;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilish; biotexnologiyalar yordamida yangi maxsulotlar olish va mavjud boʻlgan texnologiyalarni takomillashtirish maqsadida gipoteza taklif etish, ishning maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, metodikalarni tanlash, muammo yechimining ilmiy argumentatsiyasini taklif qilish va rivojlantirish, eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilish, alʼternativ yechimlarni tanqidiy anglash, xulosalar va olingan natijalarni baholash, shakllantirish va aniq takliflar berish <i>koʻnikmalarga ega boʻlishi kerak.</i></li> </ul>
	<p><b>VIII. Taʼlim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maʼruzalar;</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 boʻlib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
	<p><b>IX. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni toʻla oʻzlashtirish, tahlil natijalarini toʻgʻri aks ettira olish, oʻrganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat boʻyicha yozma ishni topshirish.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>X. TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI (LIST OF RECOMMENDED LITERATURE)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komilov X.M., Raximov M.M., Odilbekova D.Yu. Biotexnologiya asoslari. Toshkent: extremum press. 2010.</li> <li>2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология: принципы и применение. М.:Мир. 2002.</li> <li>3. Сассон А. Биотехнология : свершения и надежды М.Мир.1987</li> <li>4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.Просвещение.1987</li> <li>5. Альбертс. Молекулярная биология клетки. М.Мир.1994</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Qoʻshimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mirziyoyiv Sh.M. Эркин va farovon, demokratik Oʻzbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bagʻishlangan Oliy Majlis palatalaring qoʻshma majlisidagi nutq. Toshkent, 2016. 56-b.</li> <li>2. Mirziyoyiv Sh.M. Tanqidiy tahlil, qatʼiy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-xar bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi boʻlishi kerak. Mamlakatimizni 2016</li> </ol>

- yilda ijyimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar Toshkent, O'zbekiston, 2017, 104-b.
3. Mirziyoyiv Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent. O'zbekiston, 2017 yil, 488-b
  4. Mirxamidova R., Vaxabov A.X., Davranov K., Tursunboeva G .S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Toshkent: Ilm Ziyo. 2014.
  7. Введение в прикладную энзимологию. Под ред. Березина И.В. Мартиника К.М. М: МГУ.1997
  8. Рекомбинатные молекулы: значение для науки и практики. (Под ред. Бирса и Бериса Э) М.Мир.1980
  9. Безбородов А.М. Биохимические основы микробиологического синтеза. М.Наука.1980
  10. Биотехнология. (Под ред. Егорова Н.С., Самуилова Д.В.) в 8 кн. М.Высшая школа. 1978
  11. Mirzaraxmetova D.T., Raximov M.M. «Fermentlar muxandisligi» fanidan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma. Toshkent: UzMU. 2007. 56b.
  12. Мирзарахметова Д.Т., Щербак Е.Ю., Садыкова К.А. Методические рекомендации по проведению большого практикума курса «Биотехнология». Тошкент: УзМУ. 2007. 56б.
  13. Коростелева Н.И Биотехнология: учебное пособие. Изд-во АГАУ. 2006. 127 с.
  14. Сенгер М., Берг П. Ген И геноми. Т.1-2. М. Мир.1998
  15. Smyth J.Э., Biotechnology. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
  16. I.Irnazarov, R.Z.Hasanova, M.Musayev. "Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va mikrobiologiya" fanidan ma'ruza matnlari to'plami. Qarshi-2018.
  17. Ruth Shinar, Joseph Shinar. "Organic Electronics in Sensors and Biotechnology". McGraw-Hill Companies.Inc. New York- 2009.
  18. Deniz Ekinici. "Biotechnology". Publishing Process Manager Technical Editor Cover Designer. Turkish -2015.
  19. J.Sangeetha, D.Thangadurai, Hong Ching Goh, Saher Islam."Biodiversity and Conservatio". Apple academic press, CRC press. Canada,USA- 2019.
  20. Nathan S. Moiser, Michael R. Ladisch. "Modern Biotechnology".Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals. A John Wiley and Sons, Inc., publication. New Jersey USA-2009.
  21. Kamal Kahlaout, Husain Ajrami. "Industrial biotechnology Lab.manual". Departmen of Biotechnology Islamic University. Islamic University-Gaza 2012/2013.
  22. Mohammed Kuddus. "Enzymes in food Biotechnology" Production, Application, and Future Prospects. Academic press An imprint of Elsevier. United Kingdom, United States of America- 2019.
  23. Kalpana Senger "Biotechnology to Enhance Sugarcane Productivity and Stress Tolerance". CRC Press is an imprint of the Taylor and Francis Group, an informa



business. New York -2018.

24.Duu-Jong Lee, Veeriah Jegatheesan, Hao Huu Ngo, Patrick C.Hallenbeck, Ashok Pandey. "Current Developments in Biotechnology and Bioengineering" Biological Treatment of Industrial Effluents. Copyright Elsevier B.V. All rights reserved. United Kingdom, United States, Netherlands- 2017.

25.S.S. Murodova, A.I. O'rolov, I.E. Jabborova "Biotexnologiyaga kirish va biotexnologik jihozlar". Jizzax-2021.

26.N.R.Yusupbekov, B.I.Muhamedov, Sh.M. G'ulomov "Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. "O'qituvchi" nashriyoti. Toshkent-2011.

27.Juan Carlos, Gomez-Verjan, Nadia Alejandra, Rivero-Segura "Principles of Genetics and Molecular Epidemiology". Springer Nature Switzerland AG 2022.

28.X.M.Komilov, M.M. Raximov "Biotexnologiya" o'quv uslubiy majmua.Toshkent farmasevtika instituti. Toshkent- 2007.

29.Richard E.Litz, Fernando Pliego- Alfaro and Jose Ignacio Hormaza "Biotechnology of Fruit and Nut Crops". 2<sup>nd</sup> edition. CAB International copyright. United Kingdom-2020.

30.L.A.Ivanova, L.I.Voyno, I.S.Ivanova "Pishevaya biotexnologiya" kniga 2. Moskva "KolosC" 2008.

31.Q.Davranov " Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi". Toshkent-2009.

32.A.N.Ogursev "Bionanotexnologiya.Prinsip i primeneniye". Uchebniy posobie. Xarkov NTU "XPI" 2012.

33.Josephine A.Morello, Paul A.Granato, Helen Eckel Mizer "Laboratory Manual and Workbook in Microbiology". Spiral/Bound/Comb. The McGraw-Hill Companies, 2002/2003.

34.Rolf D. Schmid "Naglyadnaya biotexnologiya i geneticheskaya injeneriya". Willey-VCH. Moskva BINOM. Laboratoriya znaniy- 2015.

35.I.Y.Hayitov "Biotexnologiya asoslari" o'quv uslubiy qo'llanma. Qarshi "Nasaf" nashriyoti - 2010.

36.D.B. Jusupova "Biotexnologiya" o'quv qo'llanma. Abay nomidagi Qozog'iston milliy pedagogika universiteti, "Olma-ota" nashriyoti-2016.

37..Komilov X.M., Raximov M.M., Odilbekova D.Yu. Biotexnologiya asoslari. Toshkent: Extremum. 2010.

38.Mirxamidova R., Vaxabov A.X., Davranov K., Tursunboeva G .S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Toshkent: Ilm Ziyo. 2014.

39.Arora d.k., bridje p.d., bhatnagar d. Fungal. Biotechnology in agriculturan, food and environmental applications. N.y.:marsel dekker, ins, 2004.

40.Jordening h.j., winter j, environmental biotechnology. Concepts and applications. Weinheim: wiley- vch verlag gmbh&co.kгаа, 2005.

41.Evans g.m., furlong j.c. environmental biotechnology. Theory and applications. West sussex: john wiley& sons. Ltd, 2003.

42.Nair a.j. introduction to biotechnology and genetic engineering. New delhi: Infnity science press llc, 2007.

#### INTERNET SAYTLARI:

1. [www.gbif.org](http://www.gbif.org)

2. [www.mappinglife.org](http://www.mappinglife.org)

	<p>3. <a href="http://www.iuenredlist.org">www.iuenredlist.org</a></p> <p>4. <a href="http://www.plantlife.org">www.plantlife.org</a></p> <p>5. <a href="http://www.flora.uz">www.flora.uz</a></p> <p>6. <a href="http://www.ziyonet.uz">www.ziyonet.uz</a></p> <p>7. <a href="http://www.naukaran.ru">www.naukaran.ru</a></p> <p>8. <a href="http://www.rusplant.ru">www.rusplant.ru</a></p> <p>9. <a href="http://www.natl.uz">www.natl.uz</a></p> <p>10. <a href="http://www.nature.uz">www.nature.uz</a></p> <p>11. <a href="http://www.pedagog.uz">www.pedagog.uz</a></p> <p>12. <a href="http://www.floranimal.ru">www.floranimal.ru</a></p>
7.	<p><i>Fan dasturi Termiz davlat universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2024 yil 26-iyundagi 11-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.</i></p>
8.	<p><b>Fan modul uchun ma'sular:</b>  Sattarov Abdumurod Sattarovich. Termiz davlat universiteti "Botanika" kafedrasida dotsent, biologiya fanlari nomzodi,  Boboyeva Nodira Tuxtamishovna. Termiz davlat universiteti Botanika kafedrasida o'qituvchisi. q.x.f.f.d.PhD,  Qulmatov Kamol Alimovich. Termiz davlat universiteti Botanika kafedrasida o'qituvchisi.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b>  Xo'jamshukurov N.A. Toshkent kimyo-texnologiyalari instituti professori, biologiya fanlari doktori.  Sherqulova J.P. Qarshi davlat universiteti Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasida mudiri. b. f.f.d.PhD, dotsent.</p>