

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



“Tasdiq qangan”

Buxoro davlat universiteti

rektor

O. X. Xamidov
30.08.2022 " avgust 2022

BIOTEXNOLOGIYA KIRISH

fanidan o'quv dasturi

Bilim soxasi : 700000-Muhandislik,ishlov berish va quritish

Ta'lif soxasi: 710000- Muhandislik ishi

Ta'lif yo'nalishi 60710200-Biotexnologiya(tamoqlar bo'yicha)

BUXORO 2022

Fan / modul kodi BK1110	O'quv yilli 2022-2023	Semestr 1	Kredit 8
Fan /modul turi Majburiy	Ta'lif til O'zbek /rus		Haftadagi dars soatları 6-6
I Fanning nomi Biotexnologiya	Auditoriya mashg'ulotlari (soati)	Mustaqil ta'lif (soati)	Jami yuklama (soati) 120 180 300

I. Fanning mazmuni.

Biotexnologiya fanini o'rgatishning asosiy maqsadi: Biotexnologiyani o'qitishdan maqsad talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda Biotexnologiya yo'nalishini jadal suratda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli bakalavr yo'nalishidagi talabalarga Biotexnologiya asoslari fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir

Fanning o'qitimish vazifaları:

--biotexnologiya yordamida hozirgi zamon biologiyasi muammolarini yechish yo'llari:

--gen va hujayra muhandislik imkoniyatlari va ularni amaliyotda qo'llash:

--biokatalizatorlarni (ferment muhandisligi, ularni immobilizasiyalash) texnologik jarayonlarda qo'llash yo'llari:

--biotexnologiya bilan ekologiya o'rtaqidagi aloqani o'rganish.

Biotexnologiyani o'zlashtirishda talabalar biologiyadan: mikrobiologiya va virusologiya, genetika, molekulyar biologiya, biokimyo, biofizika, fiziologiya, botanika va zoologiya qonunlari haqida tushunchaga ega bo'lislari kerak.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlar).

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Mavzu 1: Biotexnologiya faniga kirish

Biotexnologiyaning rivojlanish tarixi,predmeti va vazifalari. Biotexnologiya fanining tadqiqot usullari biotexnologiyaning boshqa fanlar bilan munosabati. Biotexnologiyaning uslublari: Fanning boshqa turli sohalardagi muammollarini yechishda tutgan o'rni. Biotexnologiyaning ahamiyati.

Mavzu 2: Biotexnologiyaning biologik asoslari.

Bioxilmassilik,Tirk organizmlarda moddalar almashinushi.Oqsillarning

tuzilishi.Aminokislotalar.Ribosoma,polisoma.Nukleinkislotalar.Nukleozid va nukleotidlar. Replikasiya ,traslasiya .traskripsiya jarayonlari

Mavzu 3: Biotexnologik obyektlarni tanlash

Biotexnologiyaning obyektlari. Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralaridan foydalinish.Produsentlar. Mikroorganizmlar fundamental muammolarni hal etish uchun tadqiq etish ob'ekti sifatida. Mikrobi sintez..

Mavzu 4: Mikrobiotexnologik jarayonlar.

Bijg'ish (achish) maxsulotlarini olinishiyuOrganik kislotalarni olish.Vitaminlarni olinishi.Mikrob preparatlarini olinish—erning ozuqasi, o'simlik o'sishini stimulla什 va tartibga solish

Mavzu 5: Fermentlar muhandisligi

Fermentlarni olish texnologiyasi O'simlik va hayvonlardan fermentlarni ajratib olish usullari. Biospesifik xromotografiya va bu usulni ota toza fermentlar olishda qo'llash va ajratish. Biospesifik sorbentlarni olinish usullari Biospesifik sorbent turlari. Ularga kimyoviy ishlov berish va desorbsiyaga ta'sir etuvchi omillar Biospesifik sorbentlar asosida yaratilgan texnologik jarayonlar.

Mavzu 6: Fermentlarni immobillash

Immobilangan fermentlar Immobillashning fizik – kimyoviy usullari. Qo'llaniladigan tashuvchi turlar Yuqori molekulali tabiiy organik tashuvchilar Anorganik moddalar asosida olingan tashuvchilar, Sintetik usulda olingan polimerlarni tashuvchilar sifatida ishlatish. Ularga funksional faol guruhlar kritish usullari. Biofunktional guruhlar qo'llash. Immobillash jarayoniga ta'sir qiladigan omillar. Immobilangan fermentlarning xossalarni o'zgarishi. Immobillash usullarini ferment barqarorligiga ta'sir etishi va fermentlar barqarorligini oshirish.

Mavzu 7. Fermentlar ishtirokidagi texnologik jarayonlar.

Amaliy enzimiologiya yutuqlarini amaliyotda qo'llash. Glukozali-fruktozali shinni olish Aminokislatalarni rasimizasiysi D-L aminokislatalarni bir-biridan ajratish Laktozasiz sut olish. Sut zardobidan shakarsimon modda olish.

Kraxmal va selulyozani fermentlar yordamida parchalash texnologiyasi. Sellilotik mikroorganizmning selulyozaga ta'sir etish mexanizmlari. Selulyoza gidroliziga ta'sir etuvchi omillar .

Mavzu 8. Gen muxandisligi

Organizm (in vivo) gen injinerligi. Geydar tuzilishi va ekspressiyaning boshkarilishi. Kodlanadigan va kodlanmaydigan nukleotidlarning joylanishi. Intronlar. Transpozonlar. Bakteriyalar va eukariotlardagi transpozitsiya mexanizmlari. Plazmidalar. Plazmidalarning avtonom repli-katsiyaga uchrashi. Replikonlar. Plazmidalarning bakterial hujayraga integrasiyasi. Gen injenerligida qo'llanadigan fermentlar. Restriktazalar. Restriksiya va modifikasiya tizimlari.

DNK-larni modifikatsiya kiladigan metilazalar. D NK-polimerazalar va ularning turlari. RNK asosida kompleksler. DNK polimerlarini sintez kilish mexanizmi. Praymerlar. DNK-ligazalar. Rekombinat DNK-lar turgisida tushuncha. Vektorlar va ularni xujayraga joylashtirish. Vektorlarning umumiy xususiyatlari. *E.coli* plazmida vektorlari. Begona genlar ekspressiyasi. Bakteriya xujayralarida qo'llanuvchi genlar ekspressiyasi. Interferonning gen injeneriya usulida olinishi. Somatotropin. Insulin. Eritropoetin. Fermentlar

Mavzu 9. O'simlik gen muhandisligi

O'simlik gen muxandisligi. Koronali genlar. Agrobakter tumifatsiens bakteriyasi va uning xususiyatlari. Ti-plazmida. Opinlar. Ti-plazmidalar tuzilishi. Fitogormonlar. Protoplastlar va ularning birlashishi. Ti- va Ri- plazmidalar yordamida protoplastlarga begona DNK-lar kiritish. O'simlik gen muxandisligida kullaniladigan markerlar. Kallus. O'simlik gibridlarning olish. Begona genlarni usimliklarga kiritish yullari. Bir-urug va ikki-urug pallalik transgen usimliklar olish. Transgen xujayralarni saralab olish.

Mavzu 10. Hayvon gen muxandisligi.

Hayvon gen muxandisligi. Hayvon xujayralarining o'ziga xos markerlari. Hayvon xujayralari transformatsiyam va transfeksiyasi. Hayvonlarga bakterial genlarni kiritish. Viruslarni vektor sifatida kullanilishi. Liposomalar asosida yod genlarni xujayraga kiritish. Embrional uzak xujayralarni transgen Hayvonlar yaratishda kullah. Transgen hujayralarni saralab olish. PSR. Pozitiv-negativ seleksiya. Odam genomini. Gen xaritalari. Hayvon organizmiga yangi genlar kiritish. Irsiy kasalliklarni davolash.

Mavzu 11. Hujayra muxandisligi.

Mikroorganizm biokimyoiy faoliyklarini boshkarish yullari. Mikroorganizmlarni ustirish, sakdash va viruslardan ximoya kilish usullari. Mikroorganizmlar ishtirokida birlamchi va ikkilamchi metabolitlar ishlab chikarish. Qand, oqsil, spirt, antibiotiklar, vitaminlar, organik kislotalar, alkaloidlar va boshqa moddalar olishning biotexnologik usullari. Superprodutsent shtamlar yaratish. Mikroorganizmlar hujayralariga genetik informatsiya kiritish. Immobilpangan mikroorganizmlar ishtirokida biotexnologik jarayonlarni takomiplashtirish.

Hujayra kulturalari. O'simlik boshlang'ich to'qima hujayralari. O'simlikni o'stirish usullaridagi farqlar. Yuksak o'simliklarni somatik hujayralarini gibridlash va protoplastlarni qo'shish. O'simlik xujayralarining seleksiyasi va mutagenezi. O'simlik hujayrasi muxandisligi yutuqlari. Biotexnologiyada odam va hayvon hujayra kulturalarini qo'llash.

Hayvon hujayralarini o'stirish usullari. Kulturalarda xujayra-larning yashay olish kobilayti. Hujayralarning yashay olish qobilaytini aniqlash. Hayvon hujayrasi injinerligida miqdoriy usullar. Vaksinalar, fermentlar, gormonlar. Hujayralar o'stirish omillari. Hujayra va hujayra tarkibiy qismi. Monokponal antitelolar olinishi. Gibridomalar.

Mavzu 12. Ekologik biotexnologiya.

Akariotlar. Prokariot hujayralari. Eukariot hujayralari. Hujayralarning va hujayra sistemalarining ayrim funksional xususiyatlari.

III. Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy ko'rsatmalar va tavsiyalar

Talaba amaliy mashgulotlarni bajarish jarayonida undan ham murakkabroq bo'lgan vazifani - malakaviy bitiruv ishini bajarish uchun, nazariyalarni anglash, ularni umumlashtirish va amapiyotda qo'llab mustaqil ilmiy-tadqiqot faoliyatni boshlashga tayyorgarlik ko'radi. Amaliy mashgulotlarni qilish talabada axborotlarni analiz kilish qobiliyatini rivojlanishiga va oqibat natijada nazariy bilimlarni mustahkamlashga olib keladi. Amaliy mashgulotlar bajarilishi talabidan fanning turli sohalari bo'yicha amaliyotda olgan bilimlarini mustahkamlashni, yanada chuqurlashtirishni va umumlashtirishni talab qiladi. Har bir tanlangan mavzu ilmiylikni, zamonaviylikni talab qiladi, chunki har bir topshiriqda yangilik elementlari bo'lishi lozim. Amaliy mashgulotlarning eng muhim omillardan biri, uning individualligi, talabaning qiziqishi va qobiliyatiga qarab belgilanadi

Amaliy mashgulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Fermentlar barqarorligiga ta'sir etuvchi faktorlar.
2. Immobilangan fermentlarni tybbiyotda va texnologiyada qo'llash.
3. Immunoenzim tahlilining gomogen va geterogen usullari
4. Vektorlarni konstruksiyalash. Kointegrativ vektorlar.
5. Gen muhandisligi usullari yordamida noyob oqsil va gormonlarni olinishi.
6. Fitoviruslar. Ularning biotexnologiyadagi ahamiyati.
7. Biosensorlar. Fermentli va immunosensorlar.
8. Biyoqilgi olish texnologiyasi
9. Amilolitik ferment faolligini aniqlash
10. Chiqindilar asosida sorbent olish.
11. Fermentni kovalent immobilash.
12. Polimeraza zanjir reaksiyasi.
13. Fitoviruslarni ajratish va tozalash
14. O'simliklarni mikrokronlash uchun oziqa muhitini tayyorlash va ekish.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia texnologiyasi bilan jihozlangan sinfdagi bitta akademik guruhda bitta professor tomonidan o'tqazilishi kerak. Mashg'ulotlarni faol va interfaol usullarda, tegishli pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalangan holda o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun berilgan mavzularni talabalar mustaqil ravishda kursatilgan adabiyotlar asosida o'zlashtirib joriy, oraliq nazorat shaklida yoki darslardan tashkari vaktda prezentsiya, referat yoki muloqot tarzida topshiradilar.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Oqava suvlarni tozalash biotexnologiyasi

<p>2. Biomassadan (chiqindilardan) biogaz olish biotexnologiyasi 3. Oqsil va antibiotiklar ishlab chiqarish biotexnologiyasi 4. Gormonlar, vitaminlar, aminokislotalar, fermentlar ishlab chiqarish va ulardan foydalanish 5. Oziq-ovqat sanoatida mikroorganizmlarning ishlatalishi 6. Mikroorganizmlar asosida biyo'git va pestitsidlар ishlab chiqarish 7. Fermentli biosensorlar va ularning oziq-ovqat sanoatida ishlatalishi 8. Gerbitsidlarga chidamli transgen o'simliklar olish</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p> <p>Talabalar mustaqil ravishda o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha referatlar, loyiham, referat adabiyotlari, kitob va maqolalarga sharhlar tayyorlash, ilmiy-tadqiqot topshiriqlarini bajarish, ilmiy-uslubiy adabiyotlarni chuqur tahlil qilish tavsiya etiladi..</p>	<p>shakllantirishda foydalana olish;</p> <p>8. Tasdiqlangan shakllarga muvofiq ilmiy-ishlab chiqarish va texnologik ishlarning natijalarini profesional tarzda rasmiylashtirish, taqdim etish va hisobot berish qibiliyati.</p> <p>bakalavir talabasi quyidagilarga ega bo'lishi kerak kasbiy kompetensiyalar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ilmiy-tadqiqot faoliyati: fundamental va amaliy fanlar (modullar) bilimlaridan ilmiy va ishlab chiqarish texnologik faoliyatida ijodiy foydalana olish; Kasbiy tadbirlarni rejalashtirish va amalga oshirish qobiliyati (diqqatga muvofiq); Loyihalashning uslubiy asoslarini qo'llash, dala va laboratoriya biologik, ekologik tadqiqotlarni amalga oshirish, zamonaviy asbob-uskunalar va hisoblash tizimlaridan foydalana olish; Yangi g'oyalari va uslubiy yechimlarni yaratish qobiliyati; Loyiha faoliyati: biotexnologik jarayonlarni loyihalash va nazorat qilish istagi; Pedagogik faoliyat: o'quv materialini shakllantirish, ma'ruza o'qish, umumta'lim tashkilotlarida, shuningdek, oliy ta'lim muassasalarida dars berishga tayyorlik va talabalarning ilmiy tadqiqot ishlarini boshqarish, o'quv materialini taqdim eta olish ko'nikmalariga ega bo'lisch. talabalarning turli kontingentlari uchun og'zaki, yozma va grafik shaklda ...
<p>V. Ta'lim natijalari/kasbiy kompetensiyalar: "Biotexnologiyaga kirish " fanini o'zlashtirish natijasida talaba quyidagi umumiyy madaniy kompetensiyalarga ega bo'lishi kerak:</p> <ol style="list-style-type: none"> Abstrakt fikrlash, tahlil qilish, sintez qilish qobiliyati; Nostandart vaziyatlarda harakat qilishga tayyorlik, qabul qilingan qarorlar uchun ijtimoiy va axloqiy javobgarlik; O'z-o'zini rivojlantirish, o'zini o'zi anglash, ijodiy salohiyatdan foydalanishga tayyorlik. 	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari:</p> <p>Ma'ruzalarni o'qish; laboratoriya tadqiqotlarini tashkil etish va o'tkazish; modulli va blok-modulli o'qitish texnologiyasi; kompyuter sinovlari; keys texnologiyasi (vaziyatli topshiriqlar va mashqlar); bilimlarni baholashning reyting texnologiyasi.</p>
<ol style="list-style-type: none"> Yangi muammolarni shakllantirish va hal qilish uchun kasbiy faoliyat sohasida fundamental biologik tushunchalardan foydalanishga tayyorlik; Mavjud ma'lumotlarni mustaqil tahlil qilish, fundamental muammolarni aniqlash, vazifa qo'yish va zamonaviy asbob-uskunalar va hisoblash vositalaridan foydalangan holda aniq muammolarni hal qilishda dala, laboratoriya biologik tadqiqotlarni bajarish, ish sifati va natijalarning ilmiy ishonchliligi uchun javobgar bo'lisch. ; Kasbiy muammolarni hal qilish uchun biologik ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish va uzatishda zamonaviy kompyuter texnologiyalarini ijodiy qo'llash istagi; Tabiatshunoslikning falsafiy tushunchalaridan ilmiy dunyoqarashni 	<p>Agar guruhda nogiron talabalar va nogironlar bo'lsa, o'qitishda quyidagi moslashuvchan texnologiyalardan foydalanish kerak:</p> <p>Eshitish qobiliyati nuqsoni bo'lgan talabalar uchun:</p> <ul style="list-style-type: none"> o'quv ma'lumotlarini idrok etish va vazifani hal qilishni osonlashtirish uchun turli xil vizual didaktik materiallardan (kartalar, chizmalar, yozma tavsiflar, diagrammalar, vaziyatli topshiriqlar) foydalanish; dars mavzusini tushunish va kommunikativ harakatlarni amalga oshirish imkonini beradigan baland ovozli video materiallardan foydalanish; dars mavzusi bo'yicha test topshiriqlarini bajarish, agar kerak bo'lsa, test

- topshiriqlarini bajarish vaqtini oshirish mumkin;
- talabani keyingi tinglash, audioyozuv uchun elektron shaklda o'quv materiallari bilan ta'minlash;
 - dars mavzusini taqdimot shaklida taqdim etish;
 - materialni tushunishni osonlashtirish uchun ma'ruzalarda vizual ma'lumotnomalaridan foydalanish;
 - zarur hollarda amaliy (seminar) darsida javobga tayyorlanish, test, imtihon javobiga, imkoniyati cheklangan talabalar va imkoniyati cheklangan talabalar uchun test topshiriqlarini bajarish uchun o'rtacha vaqt 1,5 - 2 ga oshiriladi. marta oddiy talaba uchun o'rtacha tayyorgarlik vaqt bilan solishtirganda.
 - o'qituvchi rahbarligida individual mustaqil ishlarni bajarish;
 - individual maslahatlashuvlar o'tkazish;
 - o'quvchiga dars davomida o'qituvchi bilan ko'z aloqasi maksimal darajada ta'minlangan sinfda qulay joyni egallash imkoniyati beriladi (standart sinfda deraza oldidagi va o'rta qatordagi birinchi jadvallar bo'lishi kerak). eshitish qobiliyati buzilgan talabalar uchun taqdim etiladi);
 - eshitish qobiliyati zaif o'quvchilar kompyuter texnikasi, audiotexnika (akustik kuchaytirgich va dinamiklar), video jihozlar (multimedia proyektori, televizor), elektron doska bilan tahsil oladigan sinf xonasini jihozlash.

Ko'zi ojiz o'quvchilar uchun:

- talabaga katta hajmda chop etilgan o'quv va tarqatma materiallardan foydalanish imkoniyatini berish;
- o'rganilayotgan material bo'yicha o'qituvchi bilan individual muloqot qilish, talabalarni og'zaki so'roq qilish;
- test topshiriqlarini bajarish vaqtini oshirish;
- o'qituvchi rahbarligida individual mustaqil ishlarni bajarish;
- standart sinfda ko'rishda nuqsoni bo'lgan o'quvchilarini ta'minlash uchun deraza yonida va o'rta qatorda birinchi jadvallar bo'lishi kerak;

Tayanch-harakat tizimi kasalliklari bo'lgan talabalar uchun:

- zonaning kattaligi, qatorlar orasidagi masofaning kengligi, qo'sh stollarni bitta stolga almashtirish bilan maxsus o'quv joylarini ta'minlash; nogironlar aravachasida harakatlanayotgan o'quvchilar uchun standart auditoriyada eshik oldida ketma-ket birinchi 1 yoki 2 stolni ajratish;
- mustaqil ta'lim olish uchun ochiq elektron manbalarga joylashtirilgan, o'rganilayotgan mavzular bo'yicha ma'ruzalar va uslubiy qo'llanmalar, taqdimotlar va videoroliklarga Internet tarmog'i orqali kirishni (manzil va havolalami) ta'minlash.

Nogiron talabalar va nogironlar uchun, birinchi navbatda, o'qishga talabalarga yo'naltirilgan yondashuvni qo'llash kerak.:

1. butun dars davomidagi psixologik holatni baholash;
2. o'rganilayotgan mavzu bo'yicha talabaning hayotiy tajribasini oolib borish;

3. topshiriqlarni bajarishda talabaga hayotiy tajribasidan foydalanish imkonini beruvchi didaktik materiallarni qo'llash;
4. o'quvchilarning muloqot qobiliyatlarini rivojlantirish uchun individual, juftlik va guruh ishlarning turli variantlarini qo'llash;
5. o'quvchining o'zini o'zi qadrlashi, o'ziga bo'lgan ishonchini shakllantirish uchun sharoit yaratish;
6. individual ijodiy uy vazifalaridan foydalanish.

- 5** **VII. Kredit olish uchun talablar:**
Joriy va oraliq nazorat bo'yicha topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishlarni muvaffaqiyatlari bajarish.

ASOSIY ADABIYOTLAR

- 1.Атанасов А. Биотехнология в растениеводстве. Новосибирск: ИЦ и Г СО РАН, 1993.
2. Davronov K.D. biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. Toshkent. "Patent-Press" 2008.
- 3.X.M.Komilov,M.M.Raximov D,Yu.Odilbekov Biotexnologiya asoslari Toshkent. "Patent-Press" 2008

Qo'shimcha adabiyyotlar

- 1.Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik Uzbeki ston davlatini birlgilikda barpo etamiz. Uzbekiston Respublikasi Prezidenta lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bagishlangan Oliy Majlis palatalarining kushma majlisidagi nutk, Toshkent, 2016. 56-6.
- 2.Mirziyoev SH.M. Tankidiy taxdil, kat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik -xar bir raxbar faoliyatining kundalik koidasi bulishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iktasodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga muljallangan iktasodiy dasturning eng muxim ustuvor yunalishlariga bagishlangan Vazirlar Maxkamasining kengaytirilganmajlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar -Toshkent, Uzbekiston, 2017. 104-6.
- 3.Mirziyoev SH.M. Konun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt tarakkiyoti va xalk farovonligining garovi. Uzbekiston respublikasi konstitutsiyasi kabul kilinganining 24 yilligiga bagishlangan tantanali marosimdagagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr- Toshkent, Uzbekiston, 2017. 48-6.
- 4.Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va oljanob xalkimiz bilan birga kuramiz. Mazkur kitobdan Uzbekiston Respublikasi prezidenta SHavkat Mirziyoevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga kadar korakalpogiston respublikasi,viloyatlar va toshkent shaxri saylovchilari vakillari bilan utkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida suzlagan nutkdari urin olgan.- Toshkent, Uzbekiston, 2017. 488-6.
5. Komilov X.M., Raximov M.M., Odilbekova D.YU. Biotexnologiya asoslari. Toshkent: Extremum press. 2010.
6. Mirxamidova R., Vaxabov A.X., Davranov K., Tursunboeva G.S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Toshkent: Ilm Ziyo. 2014.

7. Vvedenie v prikladnuyu enzimologiyu. Pod red. Berezina I.V. Martineka K.M. M.:MGU. 1997.
8. Rekombinatnye molekuly: znachenie dlya nauki i praktiki (Pod red. Birsa i BerisaE.). M.: Mir. 1980.
9. Bezborodov A.M. Bioximicheskie osnovy mikrobiologicheskogo sinteza. M.: Nauka. 1980.
10. Biotexnologiya (Pod red. Egorova N.S., Samuilova D.V.) V 8 kn. M.: Vysshaya shkola. 1978.
11. Mirzraxmetova D.T., Raximov M.M. «Fermentlar muxandisligi» fanidan amaliy mashgulotlar utkazish buyicha uslubiy kullanma. Toshkent: UzMU. 2007.

Internet-resurslari

1. <http://www.chemport.ru/data/> - Энциклопедии и химические справочники химического портала ChemPort.Ru
2. <http://www.anchem.ru> - Портал химиков-аналитиков / Аналитическая химия и химический анализ
3. <http://www.prochrom.ru/ru/> - Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – Аквилон – Хроматография.
4. Компьютерные программы «Primer 3», «Vector NT1», «RestrictionMapper».
5. MOLBIOL.RU – Методы, информация и программы для молекулярных биологов // www.molbiol.ru.
6. Практическая молекулярная биология // www.molbiol.edu.ru.

7 BuxDU tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

O'quv dasturini ishlab chiquvchi (lar):

Yuldashev.L.T. - b.f.d. (PhD) "Biotexnologiya va oziq -ovqat xavfsizligi" kaferdasi
 Tog'ayeva.M.B. - "Biotexnologiya va oziq -ovqat xavfsizligi" kafedra o'qituvchisi

Taqrizchilar:

A.Zulfiqorov - BuxDTI tibiiy biologiya kafedrası dosenti. S.B.Bo'riyev - b.f.d. professor "Biotexnologiya va oziq -ovqat xavfsizligi"