



|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |                |                                |                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|
| Fan/modul kodi<br>BTXNM3008 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | O'quv yili<br>2021-2022                | Semestr<br>7-8 | ECTS – Kreditlar<br>8          |                  |
| Fan/modul turi<br>Majburiy  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ta'lim tili<br>O'zbek                  |                | Haftadagi dars soatlari<br>4-4 |                  |
| Fan nomi                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Auditoriya<br>mashg'ulotlari<br>(soat) |                | Mustaqil<br>ta'lim<br>(soat)   | Umumiy<br>(soat) |
| 1.                          | Biotexnologiya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        | 120            | 120                            | 240              |
| 2.                          | <b>I. Fanning mazmuni</b><br><p>Fanni 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 yunalishini jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli bakalavr yunalishidagi talabalarga biotexnologiya asoslari fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarni maqsadli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik obyektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish, ishlab chiqarishda tabiiy va geni o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulturalaridan va ularning alohida komponentlaridan foydalanishda biokimyoviy, mikrobiologik va injenerlik bilimlarning yutuqlaridan kompleks foydalanish istiqbollari bo'icha bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Biotexnologiya faniga kirish.</b></p> <p>Biotexnologiyaning qisqacha tarixi. Biotexnologiyaning zamonaviy yunalishlari. Biotexnologiyaning asosiy tushunchalari va ta'rifi. Biotexnologiyaning rivojlanish tarixi. Biotexnologiya fani predmeti, vazifalari.</p> <p><b>2-mavzu. Biotexnologik obyektlarni tanlash.</b></p> <p>Bioxilmaxillik va hujayraning biotexnologik potentsiali.Hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlar. Mutagenez va mutantlarni ajratish usullari.In vivo sharoitida bioobyektlar yaratish usullari. In vitro sharoitida bioobyektlar yaratish usullari. Mikroorganizmlar kulturalarini o'stirishning biotexnologik asoslari.</p> <p><b>3-mavzu. Fermentlar muhandisligi.</b> Fermentlarni immobilizatsiyasi uchun tashuvchilar: tabiiy tashuvchilar, sun'iy polimer tashuvchilar. Polimer</p> |                                        |                |                                |                  |

tashuvchilar aktivatsiyasi va biodegradatsiyasi. Organik quyi molekulyar tashuvchilar. Anorganik polimerlar fermentlarning immobilizatsiyasi uchun tashuvchilar sifatida. Fermentlarning fizikaviy immobilizatsiyalash usullari: adsorbsion immobilizatsiyalash uchun tashuvchilar, adsorbsion immobilizatsiya usullari. Fermentlarni gelga kiritish yo'li bilan immobilizatsiyalash. Fermentativ reaksiyalar kinetik ko'rsatkichlari. Immobilizatsiyalangan hujayra va fermentlardan sanoatda foydalanish: Glyukoza-fruktozali siroplar olish, har xil aminokislotalar olish, sellulozani fermentga aylantirish.

#### 4-mavzu. Gen muhandisligi asoslari.

Mutagenez va mutantlarni ajratish usullari. Eukariot mikroorganizmlar gibrizatsiyasi. Bakteriyalarda kon'yugatsiya va plazmidalar: plazmidalar tuzilishi, xususiyatlari. Kon'yugativ bo'lmagan plazmidalar. Faglar va transduksiya: faglar tuzilishi va hayotiy sikli, transduksiya. Transpozonlardan foydalanish. IS - elementlar. Transformatsiya. Protoplastdan foydalanish. Genetik informatsiyani tashishga javob beruvchi molekulyar mexanizmlar. Transkripsiya va translyatsiya, DNK sintezi. Genetik kod. Genetik to'siqni bartaraf etish muammosi. Gen injenerligi mohiyati va tarixi. Klonlash uchun DNK manbalari. Restriksiya va modifikatsiyalovchi fermentlar. DNK fragmentlarini tiklash usullari. Vektor molekullar: plazmidalar, λ-bakteriofagiga asoslangan vektorlar, kosmidalar. Hayvonlar gen muhandisligi. Hayvon hujayralarining o'ziga xos markerlari. Hayvonlarga bakterial genlarni kiritish. O'simliklar gen injenerligi: protoplastlardan butun o'simlik regenerantlarini olish. Protoplastlarni qo'shib gibrid o'simliklarni olish. Ti-plazmidalar. T - DNKning o'simlik xromosomasiga kirishi. Gen injenerligi fermentlari: revertazalar, restriktazalar, ligazalar, DNKazalar, RNKazalar. DNK va RNK polimerazalar, nukleazalar, metilazalar. Gen injenerligi usullari yordamida biopreparatlar sintezi (insulin, interferon, aminokislotalar, garmonlar va boshqalar.).

#### 5-mavzu. Hujayra muhandisligi.

Yuqori o'simliklar hujayra kulturasini. O'simlik hujayrasi, to'qima va organlari tarixi. Dedifferensirovka va kallusogenez. Kallus to'qimalar tavsifi. O'simlik hujayralarini suyuq oziq muhitida o'stirish. Alohida hujayralarni o'stirish. O'simlik hujayralari protoplastidan biologik konstruksiyalar yaratishda foydalanish. Protoplastlardan regenerat o'simliklar olish. Protoplastlarni qo'shish. Somatic hujayralar gibrizatsiyasi. Hujayra organellalarini ko'chirib o'tkazish. Yuqori o'simliklar hujayralari bilan mikroorganizmlar sun'iy

assosiasiyalarini yaratish o' simliklarni modifikatsiyalash usuli sifatida.

**6-mavzu. Biotexnologiyada odam va hayvon hujayra kulturalarini qo'llash.**  
Hayvon hujayralarini o'stirish usullari. Kulturalarda hujayralarning yashay olish qobiliyati. Hujayralarning yashay olish qobiliyatini aniqlash. Hayvon hujayrasi injenerligida miqdoriy usullar. Vaktsinalar, fermentlar, gormonlar. hujayralaro' stirish omillari. hujayra va hujayra tarkibiy qismlari. Monoklonal antitelolar olinishi. Gibridomalar.

**7-mavzu. Biotexnologiyaning zamonaviy yo'nalishlari va amaliy iqtisodiy ahamiyati.** Biotexnologiyada odam va hayvon hujayra kulturalarini qo'llash. Nanobiotexnologiya asoslari. Mikrobiotexnologiya asoslari. Agrobiotexnologiya. Tibbiyot biotexnologiyasi. Biotexnologiyaning amaliy, iqtisodiy ahamiyati.

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

**Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1. Fermentlar faol markazining tuzilishini o'rganish
2. Fermentlar barqarorligini ta'minlovchi omillarni o'rganish
3. Immobillangan fermentlarni tibbiyotda va texnologiyada qo'llash imkoniyatlarini o'rganish
4. Immunobiotexnologiya. Immunoenzim tahlili
5. Replikatsiya va PSR jarayoni
6. Vektorlar va ularni qo'llash
7. Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar
8. Gen muhandisligi usullari yordamida noyob oqsil va gormonlar (interferon, insulin) olinishi
9. O'simliklar gen muhandisligi. Ti-plazmidalarni va fitoviruslarni o'simliklar gen muhandisligida ishlatilishi
10. Hayvonlar gen va hujayra muhandisligi usullarini o'rganish (embrionlar transplantatsiyasi, ineksiya, klonlash va gibridomalar olish)

**Laboratoriya mashg'ulotlar uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Biotexnologiya laboratoriyasi asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplari bilan tanishish
2. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
3. Bakterial kulturani ekish va sof kultura ajratish
4. Fermentlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish.
5. Biotexnologiya laboratoriyasi asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplari bilan tanishish

6. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
7. Bakterial kulturani ekish va sof kultura ajratish
8. Achitqi zamburug'larini laboratoriya sharoitida immoblizatsiyalash
9. Shampinyon qo'ziqorinlari urug'lik miseliysi kulturasi tayyorlash
10. Kartoshka novdasini qalamchalash orqali mikroklonal ko'paytirish
11. Chiqindisiz texnologiyalar yaratish usullari
12. Mikrosvu'rlari (Ch.vulgaris, Scenedesmus) kulturalarini tayyorlash texnologiyasi

### IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Mikroorganizmlar asosida maishiy chiqindilarni qayta ishlash.
2. Spirt mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Spirt mahsulotlari ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning ahamiyati.
3. Oziqa kislotalari (limon kislotasi, uksus kislotasi, glyukon kislotasi) olish biotexnologiyasi
4. Genetik modifikatsiyalangan oziqa moddalarini.
5. Biotexnologik usullar yordamida oqova suvlarni tozalash.
6. Biotexnologik usullar orqali bioyoqilg'ilar olish texnologiyasi.
7. Biotexnologik usullar orqali chiqindilarni utilitatsiyalash.
8. Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan fermentlar
9. Antibiotiklar ishlab chiqarish texnologiyasi.
10. Entomopatogen preparatlar olish texnologiyasi

### V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- turli mikroorganizmlarni o'rganigan talaba hozirgi zamon biologiyasi doirasida mikroorganizmlarni roli va ularni ahamiyatini; mikroorganizmlarni tuzilishi, xilma-xilligi va ularni xalq xo'jaligida, medisinada, qishloq xo'jaligidagi rolini; foydali mikroorganizmlarni biotexnologik usulda ajratish va ularni antibiotiklar, biologik aktiv moddalar olish, biologik kurash choralarini ishlab chikish metodlarini; biotexnologiya yordamida hozirgi zamon biologiyasi muammolarini yechish yo'llari; gen va hujayra injeneriyasi imkoniyatlari va ularni amaliyotda kullash, biokatalizatorlar tug'risida to'liq ma'lumotlarga ega bo'lgan holda ularni texnologik jarayonda qo'llash yo'llari haqida tasavvur va bilinga ega bo'lishi;

- Biologik mahsulotlar olish maxsadda, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishda, biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda, turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'ltov asboblardan foydalanishda, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishda, fan bo'yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashda, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishda, ta'lim texnik vositalaridan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanlangan mustaqil ish mavzuning dolzarbligi va ahamiyatini asoslash, laboratoriya ishinining maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, gipotezani taklif etish, metodikalarni tanlash, muammo yechimining ilmiy argumentatsiyasini taklif qilish va rivojlantirish, eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilishi, alternativ yechimlarni tanqidiy anglash, xulosalar va olingan natijalarni baholash shakllantirishva aniq takliflar berish malakasiga ega bo'lishi kerak.</li> </ul> |
| 4. | <p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ma'ruzalari;</li> <li>interfaol keys-stadilar;</li> <li>kichik guruhlarda ishlash</li> <li>aqliy hujum</li> <li>blits-so'rov</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5. | <p><b>VII. Kreditni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6. | <p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>P.Mirxamidova, A.H.Vahobov, Q.Davranov, G.S.Tursunboyeva "Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari" Toshkent-2014 y.</li> <li>Davranov Q.D. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. –Тошкент: 2008 й</li> <li>Safin M.G., Ruziyev YU.S., Aliqulov B.S. Biologik faol va dorivor moddalar biotexnologiyasi. Toshkent-2013 y</li> <li>Артикова Р., Муродова С.С. Кишлоқ хўжалик биотехнологияси. Ўқув қўлланма. - Тошкент: Фан ва технология 2010 й</li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>М.А.Зупаров, М.С.Мамиев, У.Х.Рахимов, А.А.Хакимов, У.Н.Рахмонов, А.Н.Аллаярлов. Кишлоқ хўжалик биотехнологияси (лаборатория машгулотларининг ўтказиш учун ўқув қўлланма) Тошкент –</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2016 й | <p>2. Davranov Q.D., Alikulov B.S. "Nanobiotechnologiya" Darslik.T:Toshkent Lesson press nashriyoti-2019 y.</p> <p>3. Mirxamidova P. va bosh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik.T.: Ilm ziyo. 2014 y.</p> <p>4. Микроорганизмы в экологической агробиотехнологии: Учебное пособие / Г. А. Воробейков, В. Н. Бредихин. - СПб. : Проспект Науки-2020 г.</p> <p><b>Axborot manbalari (saytlar):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.</li> <li>www.ziyounet.uz</li> <li>www.biotecnolog.ru</li> <li>www.wikipedia.com</li> <li>www.molbio.ru</li> <li>www.scinesdirect.com</li> </ol> |
| 7.     | <p>Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2021 yil 24 avgustdagi 10-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8.     | <p><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <p><b>Z.F.Ismailov</b>– SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrası dotsenti, biologiya fanlari doktori</p> <p><b>Z.F.Tillayeva</b> – SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrası assistenti</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9.     | <p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p><b>F.D.Kabulova</b> – SamDU, "Mikrobiologiya va o'simliklar fiziologiyasi" kafedrası dotsenti, biologiya fanlari nomzodi</p> <p><b>N.Xodjayeva</b> – SamVMI, "Biotexnologiya" kafedrası mudiri, dotsent</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Mazkur dastur "Genetika va biotexnologiya"

kafedrasining 2021 yil - \_\_\_\_ dagi № \_\_\_\_ - soniyig'ilishida muhokamadan o'tgan

**Kafedra mudiri:** \_\_\_\_\_ dots. G.A.Dushanova

Mazkur dastur "Biologiya" fakultetining o'quv-uslubiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2021 yil \_\_\_\_ dagi № \_\_\_\_ sonli bayonnomasi).

**Fakultet o'quv-uslubiy kengashi raisi:** \_\_\_\_\_ dots. X.X.Keldiyarova

Mazkur dastur Biologiya fakultetining ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2021 yil \_\_\_\_ dagi № \_\_\_\_ sonli bayonnomasi).

**Ilmiy kengash raisi:** \_\_\_\_\_ prof. X.O. Keldiyorov

SamDU o'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:

B. S. Alikulov

Norman and David are currently Biologists at the University of Cambridge, where they are both lecturers and active researchers. Norman is also a senior research fellow at the Centre for Policy Studies, and David is a senior research fellow at the Centre for the Study of Christianity and the Public Sphere.

## 2 years