



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI
BIOKIMYO INSTITUTI



Ro'yxatga olindi:

№ 60710204
2024 yil "12" oy

"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:
R.I.Xalmuradov
2024 yil " " "



BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI
FAN DASTURI

Bilim sohasi:	700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohasi
Ta'lim sohasi:	710000 – Muhandislik ishi
Yo'nalish:	60710200 – Biotexnologiya

Samarqand 2024

Handwritten signature

Samarqand Davlat universiteti, Biokimyo instituti, Genetika va biotexnologiya kafedrası professor-o'qituvchisi Djabborov I.Sh. tomonidan 60510100Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishi sirtqi bo'lim bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan "Biotexnologiya" o'quv fan dasturiga ichki

TAQRIZ

Hozirgi kunda "Biotexnologiya" fan tarmoqlarining jadal sur'atda rivojlanishi natijasida zamon talabiga javob bera oladigan mutaxasislarni tayyorlash talab etilmoqda. "Biotexnologiya" fanining vazifasi talabalarni maqsadli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik ob'ektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish, ishlab chiqarishda tabiiy va geni o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulturalaridan va ularning alohida komponentlaridan kompleks foydalanish istiqbollari bo'icha mikrobiologik va injenerlik bilimlarining yutuqlaridan kompleks foydalanish istiqbollari bo'icha bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Ushbu o'quv fan dasturida Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishi talabalari uchun zarur bo'lgan gen muhandisligi usullari, rekombinant DNK olish texnologiyasi, vektorlarning biotexnologiyada qo'llanilishi, hujayra muhandisligi usullari, in vitro texnologiyasi, shuningdek biotexnologik usullarning turli sohalarda, tibbiyot, qishloq xo'jaligida qo'llanilishi, bioxavfsizlik masalalari, biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda, turli immobilangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lchov asboblardan foydalanish nuklein kislotalar ketma-ketligini aniqlash usullari (sekvensirlash, DNK gibridizatsiyasi), polimer zanjir reaksiyasi va elektroforez usullari, xromotografiya usullari, oqsillar va aminokislotalarni mikroorganizmlar orqali ishlab chiqarish va tahlil qilish mavzulari keng yoritib berilgan.

60510100 - Biotexnologiya yo'nalishi kunduzgi bo'lim bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan "Biotexnologiya" o'quv fan sillabusi malaka talablariga javob beradi, ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim topshiriqlari aniq ketma-ketlikda, barcha asosiy tayanch va dolzarb mavzularni jamlagan holda tayyorlangan



SamDU, "Genetika va biotexnologiya"
kafedrası dotsenti, PhD
Alifkulov B.S.

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
BTAL1310	2025-2026	III	5
BTAL1410	2026-2027	IV	5
Fan/modul turi	Ta'lim tili		
Ma'bur	O'zbek		Haftadagi dars soatlari
			6
Fan nomi	Auditoriya	Mustaqil	Umumiy
	mashg'ulotlari	ta'lim (soat)	(soat)
I.			
		72	78
		74	76
			150
			150

Fanning maqsadi (FM)

I. FANNING MAZMUNI

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 yo'nalishini jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxasislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli bakalavr yunalishidagi talabalarga biotexnologiya asoslari fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir.

Fanning vazifasi - talabalarni maqsadli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik ob'ektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish, ishlab chiqarishda tabiiy va geni o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulturalaridan va ularning alohida komponentlaridan foydalanishda biokimyoviy, mikrobiologik va injenerlik bilimlarining yutuqlaridan kompleks foydalanish istiqbollari bo'yicha bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.

Fan mazmuni

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

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)

M1	Kirish. Biotexnologiyani asosiy tushunchalari iotexnologiyani maqsad va vazifalari. Biotexnologiya fani rivojlanish tarixi. Fanning rivojlanishiga chet el va mahalliy olimlarning qo'shgan hissalari. Biotexnologiya fanining yutuqlari va muammolari
M2	Biotexnologiya sohasining asosiy yo'nalishlari. Biotexnologiyani yutuqlari va zamonaviy yo'nalishlari. Gen muhandisligi, hujayra muhandisligi, mikroob biotexnologiyasi, oziq-ovqat biotexnologiyasi, akvabiotexnologiya, bioenergetika, biogeoetexnologiya, tibbiybiotexnologiyasi, sanoat biotexnologiyasi yo'nalishlari haqida umumiy tushuncha. Sanoatning turli sohalarda biotexnologik jarayonlardan foydalanish istiqbollari.
M3	Prokariot va eukariot hujayralar biotexnologiyani obyekt sifatida

Samarqand Davlat universiteti, Biokimyo instituti, Genetika va biotexnologiya kafedrasini professor-o'qituvchisi Djabborov I.Sh. tomonidan 60510100 –Biotexnologiya yo'nalishi bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan "Biotexnologiya" o'quv fan dasturiga tashiq

TAQRIZ

"60510100 –Biotexnologiya fani talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda biologiya yo'nalishini jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) - yo'nalishida tahsil oluvchi talabalarga Biotexnologiya fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir. Mazkur fan dasturi o'quv reja asosida tuzilgan bo'lib, ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim mavzularidan iborat. Fan dasturida biotexnologiya fani, predmeti, ahamiyati, dolzarb muammolari, biotexnologiyani o'rganish, prokariot va eukariot organizmlarning genetik strukturalari, foydali mikroorganizmlarni biotexnologik usulda ajratish va ularni antibiotiklar, biologik aktiv moddalar olish, biologik kurash choralarini ishlab chiqish metodlarini; biologiya yordamida hozirgi zamon biologiyasi muammolarini yechish yo'larini, 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 kabi asosiy mavzularni yoritib berilgan. Biotexnologiya yo'nalishi bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan "Biotexnologiya" o'quv fan dasturi malaka talablariga javob beradi, shuningdek I-bosqich talabalari uchun mo'ljallangan ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim topshiriqlari aniq, uzviy ketma-ketlikda, barcha asosiy tayanch materiallarni jamlagan holda yoritib berilgan.

Samarqand davlat Tibbiyot instituti

tibbiy biologiya va genetika kafedrasini mudiri:

S. Aliyev b.f.n. Aliyev D.D.



	Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralaridan foydalanish. Prodsentlar va ularga qo'yiladigan talablar. Mikroorganizmlardan biotexnologik jarayonlarda foydalanish
M4	Tirik organizmlar hujayrasida kechadigan genetik jarayonlar. Prokariot va eukariotlarda kechadigan genetik jarayonlar. O'zgaruvchanlikning molekular-genetik mexanizmi. Prokariot va eukariotlar genomining tuzilishi.
M5	In vivo sharoitda biotexnologik obyektlarni tanlash. Mutageniz. Biologik obyektlarni in vivo sharoitda o'rganish usullari. Mikroob biotexnologiyasi haqida tushuncha. Biotexnologik jarayonlarning asosiy bosqichlari. Ishlab chiqarishning turli sohalarida mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanish.
M6	Bioreaktorlar: barbotajli, gaz-dispergirlovchi bioreaktorlar. Mikroorganizmlarni davriy va uzluksiz usulda o'stirish. Gaz-dispergirlovchi, barbotajli va kombinirlangan bioreaktorlar
M7	Biologik obyektlarni o'stirish sharoitlari va xomshayosi. Biologik obyektlarni kultivatsiyalash sharoitlari. Ugerlod, azot manbalari
M8	O'simlik va hayvon hujayralarini kultivatsiyalash usullari. O'simlik va hayvon hujayra va to'qimalari-biotexnologiyani o'rganish usullari. Alohida hujayralarni kultivatsiyalash usullari, oziqa muhitlari va sterilizatsiyalash sharoiti
M9	Biotexnologik mahsulotlarni ajratish va tozalash. Kultural suyuqlikdan biomassani ajratish usullari. Sedimentatsiya, filtrlash, separatsiyalash usullari. Biomassani tozalash usullari.
M10	Fermentlar tuzilishi, funktsiyasi. Ferment produtsentlarini tanlash. Fermentlarning tuzilishi. Oddiy va murakkab fermentlar. Ferment produtsentlari va ularga qo'yilgan talablar. Ferment produtsentlarini tanlash
M11	Fermentlar muhandisligi asoslari. Fermentlarni immobilizatsiyalash texnologiyasi, fizik va kimyoviy usullarda fermentlarni immobilizatsiyalash usullari
M12	Immobilizatsiyalangan hujayra va fermentlardan sanoatda foydalanish. Fermentlar muhandisligi usullarining amaliyotda, oziq-ovqat, tibbiyot va sanoatda qo'llanilishi. Immobilizatsiyalangan hujayra va fermentlarning qo'llanilishi
M13	Klonlash uchun DNK manbalari. Restriksiya va modifikatsiyalovchi fermentlar. DNK fragmentlarini tiklash usullari.
M14	Gen injenerligi fermentlari. Revertazalar, restriktazalar, ligazalar, DNKazalar, RNKazalar.
M15	Vektor molekular. Vektorlarning xillari. Prokariot, eukariot va binar vektorlar. Vektorlarning gen muhandisligida qo'llanilishi. Ekspresion, transformatsion va klonlanadigan vektorlar.
M16	Foydali genlar bankini yaratish. k-DNK bibliotekasi. Foydali genlarni tanlash. Genlar banki.
M17	Yuksak o'simliklar hujayra kulturasini. Yuksak o'simliklar hujayra kulturasini biotexnologiyasi. Kallus to'qima haqida tushuncha. O'simlik hujayralari protoplastidan biologik konstruksiyalar yaratishda foydalanish. Protoplastlarni qo'shish. Yuksak o'simliklar hujayralari bilan mikroorganizmlar sun'iy assosiasiyalarini hosil qilish o'simliklarni modifikatsiyalash usuli sifatida.
M18	Biotexnologiyada odam va hayvon hujayra kulturalarini qo'llash.

	Odam va hayvon hujayra kulturalari biotexnologiyasi. Tibbiyot va chorvachilikda odam va hayvon hujayra kulturalarini qo'llash.
M19	Tibbiyoda biotexnologik usullardan foydalanish istiqbollari Gen targeting. Genterapiya. Ksenotransplantatsiya. Crispr/Cas metodi.
M20	Agrobiotexnologiya: qishloq xo'jaligida biotexnologiyani ahamiyati Qishloq xo'jaligi uchun biopestitsidlar va biogerbitsidlar ishlab chiqarish texnologiyasi. Entomopatogen preparatlar.
	III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.
A1	Mikrobiologik ishlab chiqarishning namunaviy texnologik jarayonlari
A2	Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari klassifikatsiyasi
A3	Barbotajli va gaz dispersirlovchi fermentyorlar
A4	Kultural suyuqlikdan biomassani ajratish usullari
A5	Ajratilgan biomassani tozalash usullari.
A6	Oqsil va fermentativ preparatlarni tozalash usullari
A7	Biog'ish jarayoni mahsulotlari
A8	Immobillangan fermentlarni amaliyotda qo'llash imkoniyatlari
A9	Immunobiotexnologiya. Immunoenzim tahlili
A10	Replikatsiya va PSR jarayoni
A11	Genlarni klonlash texnologiyasi
A12	Selektiv va repartyor genlar
A13	Gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar
A14	O'simliklar gen muhandisligi asoslari
A15	Ti-plazmidalarni va firoviruslarni o'simliklar gen muhandisligida ishlatilishi
A16	O'simliklar hujayra muhandisligi asoslari
A17	In vitro usulida o'simliklarni mikrokonal ko'paytirish texnologiyasi
A18	Interferon va interleykinlar ishlab chiqarish texnologiyasi
A19	Steroid gormonlar ishlab chiqarish texnologiyasi
A20	Hayvonlar gen va hujayra muhandisligi usullarini o'rganish (embrionlar transplantatsiyasi, klonlash texnologiyasi)
A21	Gibridomalar olish texnologiyasi
A22	Monoklonal va poliklonal antitanelar ishlab chiqarish texnologiyasi
A23	Rekombinant vaktsinalar ishlab chiqarish texnologiyasi
A24	Biotexnologik usullar orqali polioza va sellyulozani utilitatsiyalash texnologiyasi
	III. Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya (L)
L1	Biotexnologiya laboratoriyasi asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplari bilan tanishish
L2	Biotexnologiya laboratoriyasi asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplari bilan tanishish
L3	Mikroorganizmlar fiziologiyasi, morfologiyasini o'rganish

B.S.Aliqulov- SamDU Biokimyo instituti Genetika va biotexnologiya kafedrası dotsenti (ichki).

Universitetning 2024-yil 16-avgustdagı 001-ijro buyrug'ı asosida Fan dasturlari va mustaqil ta'lim to'plash qurilishi ishlab chiqarishga ma'sul ishchi guruhi raisi:

Kafedra mudiri:

Institut direktori:

Sh. Rashidov nomidagi SamDU O'quv ishlari bo'yicha 1-prorektor:

A. S. Soleyev

	olingan natijalarni baholash shakllantrishva aniq takliflar berish <i>malakasiga ega bo'lishi kerak.</i>
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadlar; • <i>munozara</i>, • <i>o'z-o'zini nazorat</i>. • "Aqliy hujum", • "Muammo".
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: 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 nazorat shakllari, hamda mustaqil ta'limda berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish.

	Asosiy adabiyotlar: 1. Mirxamidova P. Zikriyayev A. Biologik kimyo va molekulyar biologiya Toshkent-2013 y 2. Davranov Q.D., Alikulov B.S. «Biotexnologiya» o'quv darslik Toshkent-2022 y 3. Давранов Қ.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. –Тошкент: 2008 й 4. Уилсон К., Уолкер Дж., Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии БИНОМ Москва-2015 г 5. Davranov Q.D., Alikulov B.S. "Nanobiotechnology " Darslik.T.Toshkent Lesson press nashriyoti-2019 y. Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Mirxamidova P., A.H.Vahobov, Q.Davranov, G.S.Tursunboyeva "Mikrobiologiya . va biotexnologiya asoslari" Toshkent-2014 y. 2. Артикова Р., Муродова С.С. Кишлок хўжалик биотехнологияси. Ўқув қўлланма-Тошкент: Фан ва технология 2010 й 3. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. Перевод с немецкого А.А.Виноградов, А.А.Синюшина. БИНОМ Москва-2015 г. 4. Я. Туракулов. Молекуляр биология. Тошкент. 1999 й Axborot resurslari: 1. www.biomolecula.ru 2. www.biotech.com 3. www.wikipedia.ru
7.	Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil "24" avgustdagidagi 1 -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Tuzuvchilar: Z.F.Ismatlov -genetika va biotexnologiya kafedrasi professori, b.f.d. Z.F.Tilayeva- genetika va biotexnologiya kafedrasi assistenti
9.	Taqrizchilar: Aliyev D.D– SamDTI tibbiy biologiya va genetika kafedrasi mudiri (tashqi)

L4	Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
L5	Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari tayyorlash
L6	Biotexnologik tadqiqotlarda sterilizatsiyalash usullari
L7	Bakterial kulturani ekish va sof kultura ajratish
L8	Bakterial kulturani ekish va sof kultura ajratish
L9	Zamburug'larning toza kulturalarini ekish va ajratish
L10	Shampinyon qo'ziqorinlari urug'lik mitselliysi kulturalarini tayyorlash
L11	Achitqi zamburug'larini immobilizatsiyalash usullari
L12	Mikroorganizmlarning antifungal xususiyatlarini o'rganish
L13	Mikroorganizmlarning antifungal xususiyatlarini o'rganish
L14	Poliaminosaxarid-xitin olish texnologiyasini o'rganish
L15	Poliaminosaxarid-xitin olish texnologiyasini o'rganish
L16	Sut mahsulotlaridan gidrolizatlarni ajratish texnologiyasi
L17	Sut mahsulotlaridan gidrolizatlarni ajratish texnologiyasi
L18	Big'ish jarayoni mahsulotlari tahlili
L19	Big'ish jarayoni mahsulotlari tahlili
L20	Nuklein kislotalarni aniqlash usullari. Piyoz DNK sini ajratish va tozalash
L21	Nuklein kislotalarni aniqlash usullari. Piyoz DNK sini ajratish va tozalash
L22	Kartoshka novdalarini qalamchalash orqali mikroklonal ko'paytirish
L23	Kartoshka novdalarini qalamchalash orqali mikroklonal ko'paytirish
L24	Mikrosuvo'tlari (Ch.vulgaris, Seenedesmus) kulturalarini tayyorlash texnologiyasi
L25	Mikrosuvo'tlari (Ch.vulgaris, Seenedesmus) kulturalarini tayyorlash texnologiyasi
L26	Sianobakteriyalar, ko'k yashil suvo'tlari kulturalarini tayyorlash
L27	Chiqindilarni utilitatsiyalash usullarini o'rganish
L28	Chiqindilarni utilitatsiyalash usullarini o'rganish

KURS ISHI LOYIHASI:

1. Glyukoza-fruktozali siropolar olish texnologiyasi
2. GMO mahsulotlari xillari, ishlab chiqarish texnologiyasi: yutuqlar va muammolar
3. Gen muhandisligi usullari va ahamiyati
4. Hujayra muhandisligi istiqbollari
6. Tibbiyotda biotexnologik usullarning qo'llanilishi
7. Qishloq xo'jaligida biotexnologik usullardan foydalanish istiqbollari
8. Biogeoetxnologiya asoslari
9. Ri- va Ti-plazmidlardan amaliy biotexnologiyada foydalanish istiqbollari
10. Laktosaz sut mahsulotlari ishlab chiqarish usullari
11. Kimyoviy va mikrobiologik sintez asosida vitaminlar ishlab chiqarish texnologiyasi: afzalligi va kamchiliklari
12. Sanoatda fermentativ preparatlarning olinishi va qo'llanilishi

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

“Biotexnologiya asoslari” fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendari tematik rejasini

N°	Mustaqil ta'lim mavzulari
1.	Rekombinant DNK olish texnologiyasi
2.	Transplastom va mitoxondrial transplantsiya
3.	Bakterial transformatsiya
4.	Biodegradatsiya jarayonlari
5.	Strukturaviy va funksional genlar
6.	Viruslar asosidagi vektorlar
7.	Kosmidalar va fazmid vektorlari
8.	k-DNK bibliotekalari. Klonlash uchun DNK manbalari
9.	Insulin olish texnologiyasi
10.	Prokariotlarda gen tuzilishi
11.	Eukariotlarda gen tuzilishi
12.	Bioyoqilg'ilar ishlab chiqarish texnologiyasi
13.	Pishloq xillari va ishlab chiqarish texnologiyasi
14.	Triptofan ishlab chiqarish texnologiyasi
15.	Tabiatda azotning aylanishida mikroorganizmlarning roli
16.	Akvakulturalarning biotexnologiyada qo'llanilishi
17.	Produsentlarni hosil qilish usullari
18.	Odam va hayvon hujayrasining biotexnologiyada qo'llanilishi
19.	Biotexnologik usullar orqali qishloq xo'jaligi uchun biopreparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi
20.	Gibridomalar olish texnologiyasi
21.	Genlar ekspressiyasi
22.	Immunoblotting tahlil usuli
23.	Glutamin kislotasi olish texnologiyasi
24.	Entomopatojen preparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi
25.	Biotexnologik usullar orqali chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasi

26.	Vaksinalar ishlab chiqarish texnologiyasi
27.	BAC va YAC sun'iy vektorlari
28.	Eritropoetin ishlab chiqarish texnologiyasi
29.	Vitamin C olish texnologiyasi
30.	Aminokislotalar funksiyasi va ishlab chiqarish texnologiyasi

“Biotexnologiya asoslari” fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari talabada konkret biotexnologik jarayonlarning amaliyotda qo'llanilishi haqida bilim va ko'nikmasini shakllantirish asosida tanlangan. Masalan, biotexnologik usullar orqali mikroorganizmlar asosida turli xil jarayonlarni olib borish va undan ishlab chiqarish, qishloq xo'jaligi, farmasevtika va tibbiyot, oziq-ovqat sanoatlari uchun turli xil mahsulotlar ishlab chiqarishning samarali va arzon mahsulot ishlab chiqarish usullarini o'rganish, tahlil qilish va talaba mustaqil mushohada qila bilishi nazarda tutilgan. Shu mazmunda MT da nazarda tutilgan mavzular haqida talabalar ish olib borishadi. Barcha keltirilgan mavzularni har biri to'g'risida talabalar qay tarzda o'zlashtirish, bilim ko'nikmasiga ega bo'lish mexanizmi fanning sillabusida ochib beriladi.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Bilim jihatidan:

- Biotexnologiya asoslari - fani bo'yicha talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) buyicha **tasavvurga ega bo'ladi**;
- foydali mikroorganizmlarni biotexnologik usulda ajratish va ularidan 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 bilimga ega bo'lishi**;

Ko'nikmalar jihatidan:

- biotexnologik mahsulotlar olish maqsadida, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishda, biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda, turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lehov 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'ladi**

- tegishli mustaqil ish, kurs loyihalari asosida mavzuning dolzarbligi va ahamiyatini asoslash, laboratoriya ishini maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, gipotezani taklif etish, metodikalarni tanlash, muammo yechimini ilmiy argumentatsiyasini taklif qilish va rivojlantirish, eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilishi, alternativ yechimlarni tanqidiy anglash, xulosalar va