


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**


"TASDIQLAYMAN"
 O'quv ishlari bo'yicha prorektor
 A.A.Elmuurodov
 2024 yil "___" avgust

**BIOREAKTORLAR, APPARATLAR VA JARAYONLAR
FANI BO'YICHA**

SILLABUS

Magistratura mutaxassisliklari uchun

Bilim sohasi:	700000	– Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohasi
Ta'lim sohasi:	710000	– Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	70710201	– Biotexnologiya

Samarqand – 2024



Modul / FAN SILLABUSI
Biotexnologiya fakulteti
70710201– Biotexnologiya



Fan nomi:	Bioreaktorlar, apparatlar va jarayonlar
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	BAJ12312
Yil:	1-2
Semestr:	2-3
Ta'lim shakli:	kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	360
Ma'ruza	70
Amaliy mashg'ulotlar	90
Laboratoriya mashg'ulotlari	20
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	180
Kredit miqdori:	12
Baholash shakli:	Imtihon
Fan tili:	O'zbek-rus

Fan maqsadi (FM)	
FM1	Talabalarga Fanni o'qitishdan maqsad-biotexnologik jarayonlarni amalga oshirishda qo'llaniladigan maxsus jihozlar tuzilishi, konstruksiyalari, ishlash prinsiplari tayyor mahsulot va xom-ashyoga, texnologik jarayon operatsiyalari, uskunalariga, jarayon samaradorligiga turli omillarning ta'siri to'g'risida ishlab chiqarish hisoblarini amalga oshirish va nazorat qilish haqidagi bilimlarni berishdan iboratdir.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar	
1.	Botanika
2.	Fiziologiya
3.	Biologiya
4.	Sitologiya

Ta'lim natijalari (TN)	
	Bilimlar jihatidan:
TN1	Biotexnologiya jihozlari va avtomatlashtirish haqida tushuncha, uning

Fan o'qituvchisi haqida ma'lumot

Mualliflar:	N.J. Xodjayeve – SamDVMChBU, “Biotexnologiya” kafedrasini mudiri, biologiya fanlari nomzodi. A.A. Nurniyozov – SamDVMChBU, “Biotexnologiya” kafedrasini dotsenti, PhD.
E-mail:	qobil_fifa@gmail.com.
Tashkilot:	Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Biotexnologiya” kafedrasini
Taqrizchilar:	B.S.Autxonov - Biologiya fakulteti “O'simliklari fiziologiyasi va mikrobiologiyasi” kafedrasini dotsenti. Y.Sh.Tashpulatov – ToshDAU Samarqand filiali “Fundamental fanlar” kafedrasini dotsenti

Mazkur Sillabus Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Kengashining 2024-yil "29"-avgustdagi "1"-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus “Biotexnologiya” kafedrasining 2024 yil ____ avgustdagi ____ sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Fakultet dekani

Kafedra mudiri

Tuzuvchilar

R. Ro'ziqulov

A. Nurniyozov

N. Xodjayeve

N. Xodjayeve

Q. Jo'raqulov

B. Saboxiddinov

TN1	Biotexnologiya jihozlari va avtomatlashtirish haqida tushuncha, uning yutuqlari, biotexnologik tadqiqotlar uchun bioobyektlarni tanlash, mikroorganizm va o'simlik hujayralarini kultivatsiyalash usullari, nuklein keislotalar ketma-ketligini aniqlash usullari, polimer zanjir reaksiyasi va, elektroforez usullari, rekombinant DNK olish texnologiyasi, xromotografiya usullari haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
TN2	Biologik maxsulotlar olish maxsadda, 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, olishni o'rganishni bilishi kerak;
TN3	zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lchov asboblariidan foydalanishda, biotexnologiyaning asosiy obyektlari mikroorganizmlar va ularning o'ziga xos biologik shakllanish xususiyatlari, ko'payish usullari va tiriklikning rivojlanishi, tabiatdagi dinamik va statistik qonuniyatlar, hujayra va gen muhandisligi, genomika, markerlar seleksiyasi, har qanday biotexnologik ishlab chiqarish jarayonida ishlatiladigan jihozlar to'g'risi haqida tasavvurga ega bo'lishi
TN4	qayta ishlab chiqarish amaliyotida fanga oid qonuniyatlarni qo'llash, shu masalalar bo'yicha muammolar yechimi to'g'risida qarorlar qabul qilish, ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash, kabi ko'rsatgichlarni aniqlashga oid usullarni, biologik jarayonlar, ularning barqarorligini ta'minlaydigan omillarni boshqarishni shakllantirish vazifalarini bajarib va ularni qo'llashni o'rganishni bilishi kerak;
Ko'nikmalar jihatidan:	
TN5	Laboratoriya ishlarini amalga oshirishda zamonaviy asbob uskunalardan foydalana oladi;
TN6	ozuqa mahsulotlarining sifatini yaxshilash, parhez va ozuqa preparatlari ishlab chiqish (qandsimon moddalar, aminokislotalar, vitaminlar va h.k), metodikalarni tanlash, usullarini amalga oshira oladi;
TN7	o'simliklar va hayvonlarni himoya qilish vositalari, biologik o'g'itlar; oziq-ovqat sanoatida (non, pishloq, vino, pivo, ta'm va hid beruvchi moddalar va h.k), eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilishi.
TN8	foydalanish oldindan xususiyatlari belgilangan, transgen o'simliklar va hayvonlar yaratish bo'yicha xulosa qilish.

Fan mazmuni

Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)	
M1	Fanning maqsad va vazifalari. Jarayonlarning asosiy turlari va ularning qonuniyatlari
M2	Mikrobiologik asbob-uskunalarida jarayonlar kechishining umumiy qonuniyatlari
M3	Jarayonlarning asosiy turlari
M4	Jarayonlarning qonuniyatlari
M5	Biotexnologik jihozlarda ko'chishning umumiy qonuniyatlari
M6	Mikrobiologik jarayonlar kinetikasi.
M7	Xomashyoni jarayonga tayyorlash hamda uni uzatish uskunalari
M8	Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziqa muhitlari, yordamchi materiallar va havoni tayyorlash uchun mashina va qurilmalar
M9	Laminar boksni tuzilishi. Laboratoriya mashg'ulotlari davomida undan foydalanish
M10	Oziqa muhitlarini sterillash, hamda tozalash uchun uskunalari
M11	Avtoklav turlari, tuzilishi va uni ishlatish mexanizmlari
M12	Laboratoriya Kompresori, Sterilizatsiya chiroqi, havo sterilizatori bilan tanishish va ishlatish mexanizmlari
M13	Fermentatorlar. Ularning klassifikatsiyasi va ishlash prinsipi
M14	Harorat, namlikni o'lchash uchun qurilma. Quritish shkafini ishlatish mexanizmlari
M15	Gaz-suyuqlik sistemalarining separatorlari
M16	Flotatsion uskunalari
M17	Bug'latish apparatlari
M18	Akvadistillyator va Bidistillyator
M19	Turli xil tuproqlar uchun qo'l spiral burg'isi
M20	Termostat
M21	Sheyker chayqatgich va gomogenizatorni ishlatish mexanizmlari
M22	pH-metr, ionomer, kalonometr, tenzometr, refraktometr, manometr, polyarmetr asboblari bilan tanishish va ishlatish mexanizmlari
M23	Quritgichlar, ularning klassifikatsiyasi va ishlash prinsipi
M24	Sentrifugal
M25	Suyuqlik separatorlari
M26	Ekstraktorlar
M27	Adsorberlar
M28	Mikrobi sintez mahsulotining konsentrlanishi va tozalanishi
M29	Chang tutuvchi apparatlar
M30	Xomashyoni jarayonga tayyorlash hamda uni uzatish uskunalari
M31	Gidrolizatorlar va inventarlar
M32	Tindirgichlar. Filtrlar va gidrotsiklonlar
M33	Asosiy fermentatsion uskunalari va ularni tanlash
M34	Xom ashyo va tayyor mahsulotni saqlash uchun uskunalari va ularni

- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.
- **v) 3 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**
- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinmasa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.
- **g) quyidagi hollarda talabani bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:**
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

	“Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
6.	O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
Axborot manbaalari	
1.	www.Ziyo.net .
2.	www.uralrti.ru .
3.	www.twirpx.com

Talabani fan bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini to‘liq yoritib olsa;
- fanning mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo‘l qo‘ymas;
- fan bo‘yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo‘lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo‘nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo‘lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to‘liq va aniq bajargan bo‘lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me‘yoriy-xuquqiy hujjatlarni to‘liq o‘zlashtirgan bo‘lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo‘yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo‘lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;
- **b) 4 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**
- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fanning mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo‘l qo‘ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo‘lsa;
- fan bo‘yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o‘quv dasturi doirasida bajarsa;
- fan bo‘yicha berilgan savollarga to‘g‘ri javob bera olsa;
- fan bo‘yicha konspektini puxta shakllantirgan bo‘lsa;
- fan bo‘yicha mustaqil topshiriqlarni to‘liq bajargan bo‘lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me‘yoriy hujjatlarni o‘zlashtirgan

A1	Jarayonlarning asosiy turlari va ularning qonuniyatlar.
A2	Biotexnologiyani hozirgi davrdagi ahamiyati.
A3	Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblash, qurilmalarning strukturasi va sinflanishi.
A4	Qurilmalarga quyiladigan talablar.
A5	Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblash.
A6	Xom ashyo va tayyor mahsulotni saqlash uchun uskunalar va ularni saqlash rejimlari
A7	Xom-ashyoni jarayonga tayyorlash hamda uni uzatish uskunalarini
A8	Ishlab chiqarish korxonalarining quvvatini hisoblash.
A9	Quritish jarayonini o‘rganish
A10	Fermentyorlarni hisoblash.
A11	Ozuqa muhitlarini konsentrlash uchun bug‘latish uskunasi hisobi.
A12	Uskunani sterilizatsiya rejimi hisobi
A13	Mexanik hisob va gidravlik hisobi
A14	Uzviy ishlovchi uskunalarini hisoblash.
A15	Konsentrlangan biomassani yig‘ish uskunasi hisobi
A16	Davriy ishlovchi uskunalarini hisoblash.
A17	Nasoslarning quvvatini hisoblash .
A18	Davriy va uzviy ishlovchi uskunalarini hisoblash.
A19	Pnevmatik quritish uskunasi hisoblash.
A20	Texnologik hisoblashlar uchun asosiy ma‘lumotlar.
A21	Separatorlarning asosiy hisobi.
A22	Sentrifugalarning biotexnologik ahamiyati.
A23	Sentrifugalarning asosiy hisobi.
A24	Quritish jarayonini o‘rganish.
A25	Quritgichlarning sinflanishi va ularning ishlash prinsipi.
A26	Kultivirlashning optimal sharoitlari va ularni o‘rganish.
A27	Kultivirlashning biotexnologik mohiyati.
A28	Bioreaktorlarning sinflanishi
A29	Bioreaktorlarni hisoblash.
A30	Sig‘imli rezervuarlar.
A31	Suyuq muhitlarni saqlash sharoitlari bilan tanishish
A32	Havo, sepiluvchan va suyuq oziqa muhitlarini sterilizatsiya hamda tozalash uchun qurilmalar va uskunalar
A33	Ekstraktorlar.
A34	Adsorberlar, mikroblar sintez mahsulotining konsentrlanishi va tozalanishi
A35	Fermentatsiyalashga mo‘ljallangan «qaynovchi qatlam» hosil qiluvchi apparatlar
A36	Sterilizatsiyalash usullari
A37	Ultrafiltratsiya bilan ta‘minlangan bioreaktorlar
A38	Sublimatsion quritgichlar
A39	Issiqlik almashuvchi uskunalarini issiqlik balansini hisoblash.

A40	Mikroorganizmlarni, o'simlik va xayvon xujayralarni o'stirish jihozlari
A41	Mikroorganizmlarni sirt yuzasida o'stirish jihozlari
A42	Ferment preparatlari ishlab chiqarish uskunolari
A43	Mikroorganizmlarni o'stirishda o'simlik chiqindilaridan foydalanish
A44	Mikroorganizmlardan biotexnologik jarayonlarda foydalanish
A45	Kultural suyuklikdan maxsulotlarni ajratish. Chiqindilarni qayta ishlash uskunolari.
Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya mashg'ulotlar (L)	
L1	Labaratoriyada ishlash qonun qoidalari. Laboratoriya jihozlari va ularga quyiladigan talablar.
L2	Mikrobiologik asbob-uskunalarida jarayonlar kechishining umumiy qonuniyatlari.
L3	Sterilizatsiyalovchi uskunalar va ular bilan ishlash qoidalari.
L4	Ozuqa muhitlari va ularni tayyorlashda foydalaniladigan qurilmalar. Ozuqa muhitlari va ularni tayyorlash texnologiyasi.
L5	Flotasion apparatlar. Bug'latish apparatlari.
L6	6Sanoat oqova suvlarini tozalash usullarini o'rganish.
L7	Blanshlash va uning ahamiyati. Mahsulotlarga bug' bilan ishlov berishning ahamiyati.
L8	Sun'iy sovutish usullari va ularni o'rganish.
L9	Issiqlik almashuvchi uskunalarini issiqlik balansini hisoblash. Qizdiruvchi uskunalar bilan tanishish va ular bilan ishlash qoidalari.
L10	Sanoat reglamentini o'rganish. Fermentatorlar klassifikatsiyasi, ishlash prinsipi.

Mustaqil ta'lim mavzulari		Ajratilgan soatlar
1	Oziq-ovqat sanoati korxonalarida qo'llaniladigan mexanik qurilmalar.	6-soat
2	Blanshlash, bug' bilan ishlov berish va qizdiruvchi uskunalar .	6-soat
3	Mikrobiologik apparaturada ko'chishning umumiy qonuniyatlari va ularni tahlil qilish.	6-soat
4	Fermentatorlar va ular bilan ishlash qoidalari hamda klassifikatsiyasi.	6-soat
5	Separatorlar va ularning sistemalari.	6-soat
6	Sanoat oqova suvlarini tozalashda ishlatiladigan asbob va jihozlari.	6-soat
7	Siqilgan gazlar va ularning ishlatilishi.	6-soat
8	Elektr toki yordamida suyuqliklarni isitish.	6-soat
9	Elektr toki yordamida gazni isitish.	6-soat
10	Mahsulotlarni presslash.	6-soat
11	Mahsulotlarni presslashning biotexnologik ahamiyati.	6-soat
12	Suv bug' injektor sovitish mashinalari va ularning ishlash mexanizmi.	6-soat

13	Texnologik hisoblashning asosiy turlari.	6-soat
14	Sentrifuganing asosiy hisoblashlarini o'rganish.	6-soat
15	Dielektrik quritish va uning ahamiyati.	6-soat
16	Sublimatsion quritish va uning ahamiyati.	6-soat
17	Dielektrik va sublimatsion quritishda mahsulot sifati.	6-soat
18	Bioreaktorlar va ularda kechadigan jarayonlar.	6-soat
19	Biotexnologik jarayonlarda beoreaktorlarning ahamiyati.	6-soat
20	Bioreakto larning klassifikatsiyasi.	6-soat
21	Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralarni o'stirish jihozlari.	6-soat
22	Fermentatsiyalashga mo'ljallangan "qaynovchi qatlam" hosil qiluvchi apparatlar.	6-soat
23	Davriy va uziqsiz tizimda ishlovchi bioreaktorlar.	6-soat
24	Ultrafiltratsiya bilan ta'minlangan bioreaktorlar.	6-soat
25	Sterilizatsiyalash usullari.	6-soat
26	Sublimatsion quritgichlar.	6-soat
27	Biotexnologik jarayonlarni amalga oshirish jihozlari.	6-soat
28	Biotexnologik jarayonlar, jihozlari va avtomatlashtirishda xavfsizlik qoidalari.	6-soat
29	Quritish jarayonini o'rganish.	6-soat
30	Konsentrlangan biomassani yig'ish uskunasi hisobi.	6-soat
Jami		180

Asosiy adabiyotlar

1.	Artikova R., Murodova S., Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik, Toshkent, 2010 yil.
2.	Davranov Q.D., Alikulov B.S. Biotexnologiya. Darslik. Toshkent, "Lesson press" nashriyoti, 2022 yil.
3.	Davranov Q.D., Alikulov B.S. Nanobiotexnologiya. Darslik. Samarqand. - "SamDU" nashriyoti, 2019.

Qo'shimcha adabiyotlar

1.	Mirziyoyev Sh.M. Birlashgan millatlar tashkiloti bosh assambleyasi 75-sessiyasida so'zlagan nutqini o'rganish va keng jamoatchilik o'rtasida targ'ib qilish. O'quv qo'llanma. Toshkent, "Ma'naviyat" NMIU, 2021. – 280 b.
2.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
3.	Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
4.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.
5.	O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi