



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



Ro'yxatga olindi:
№ 60710200
2024 yil 10 07

"TASDIQLAYMAN"

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



FARMATSEVTIK BIOTEXNOLOGIYA
FAN DASTURI

Bilim sohasi:	700 000- Muhandislik, ishlov berish va qurilish
Ta'lim sohasi:	710 000- Muhandislik ishi
Yo'nalish:	60710200 – Biotexnologiya

Samarqand 2024

[Handwritten signature]
(99)660-40-02

Fan/modul kodi FBT1706	O'quv yili 2027-2028	Semestr 7	ECTS – Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 3	Umumiy (soat)
1.	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	82	98
Farmatsevtik biotexnologiya			180

Fanning maqsadi (FM)	I. FANNING MAZMUNI
FM1	Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga farmasevtik dori vositalarni tayyorlash usullarini olinish manbalarini, biologik faol moddalarini aniqlash va ajratib olish va biotexnologik usullar yordamida dorivor vositalarni ishlab chiqarish va ularning sifatini nazorat qilish haqidagi tizimlashgan ilmiy bilimlarni, berishdan iborat. Fanning vazifasi – Xususan dorivor vositalarning biologik va kimyoviy xususiyatlarini, biologik faol moddalarni biotexnologik usullarda ishlab chiqarish, o'zak hujayralar texnologiyasining tibbiyotda qo'llanilishi istiqbollarning asosiy qonuniyatlari mexanizmlarini o'rganishdan iborat. Talabalarni bugungi kunda farmasevtik biotexnologiya asosiy yutuqlarining tibbiyotda davolash ishlarida qo'llanilishi, antibiotiklarni ishlab chiqarishning biotexnologik usullari, vaktsinalar texnologiyasi to'g'risidagi umumiy qonuniyatlari bilan tanishtirish, gen va hujayra texnologiyalarining asosini o'rganishga yordam berish. Shuningdek, hozirgi zamon farmasevtik biotexnologiyasining metodologik aspektlarini yoritishga qaratilganidir. Islanishlarning har xil turlari, xususan hujayra texnologiyalari asosida boradigan o'ta sezgir usullarni paydo bo'lishi farmasevtik biotexnologiya fanning yuksalishini belgilovchi zarur omillar ekanligi haqida chuqurroq ma'lumot berishdan iboratdir.

Fan mazmuni	II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)
M1	II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M) Kirish. Biofarmatsiyaning asosiy qonun qoidalarini Farmatsevtik biotexnologiya fanning vujudga kelishi, paydo bo'lish tarixi. Farmatsevtik biotexnologiya fanning genetik, biokimyo, fizika va biofizika hamda boshqa fanlar bilan aloqasi. Klassik biotexnologiya: biologik tizimlardan sanoat ishlab chiqarishda foydalanish. Zamonaviy biotexnologiya: ishlab chiqarish jarayonlaridan tortib to davolashning yangi metodlarigacha. Zamonaviy biotexnologiya: antitelalar, fermentlar va nuklein kislotalardan foydalanishning asoslangan yondoshishlari.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60710200 – Biotexnologiya ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fanining fan dasturiga
T A Q R I Z

Bugungi kunda 60710200 – Biotexnologiya ta'lim yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Farmatsevtik biotexnologiya o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida biologik sistemalarni tashkil qilinishini, biologik sistemalarni atom-molekulyar strukturalarini, nuklein kislotalar sintezini va ularni aniqlash usullarini, gen muxandisligi prinsiplarini, oqsillarni, oqsillar xosil bo'lish darajalarini, oqsillar sintezi va ularni aniqlashni o'rganish usullarini, oqsillar muxandisligini, liposomalarni turlari va ularni xosil qilish usullarini, bioenergetika qonuniyatlarini, biotomlamalarga energiyani uzatish mexanizmlarini, mikrobiologiya va tibbiyot diagnostika usullari haqida bilishi kerak.

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 va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lchov asboblariidan foydalanishda, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishda, fan bo'yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashda, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishda, ta'lim texnik vositalaridan foydalanishda ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

Bu borada, 60710200 – Biotexnologiya va ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fanning fan dasturida yuqorida jihatlar e'tiborga olingan. Fan dasturini tuzishda muallif Farmatsevtik biotexnologiya borasidagi zamonaviy yo'nalishlarni qamrab olishga harakat qilgan va erishgan.

Xulosa qilib aytganda, Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60710200 – Biotexnologiya ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fanning fan dasturi shu tipdagi hujjatlarga qo'yilgan talablarga mos tarzda ishlab chiqilgan, undan foydalanish mumkin, deb hisoblayman.

SamDU, "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrasi mudiri, dotsent

Kuziyev M.S.



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60710200-biotexnologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fanining fan dasturiga

T A Q R I Z

Bugungi kunda 60710200-biotexnologiya yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalar turli darajada tuzilgan tirik materiallardagi qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi bilan birga, farmatsevtik moddalarning xillari va ahamiyati, aminokislotalar biosintezi texnologiyasi, organik kislotalar ishlab chiqarish texnologiyasi, oqsil preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi, farmatsevtika sanoati uchun antibiotiklar ishlab chiqarish texnologiyasi, qishloq xo'jaligi uchun bakterial o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi, qishloq xo'jaligi uchun entomopatojen preparatlar ishlab chiqarish texnologiyasi, fermentlarni mikrobiologik sintezlash texnologiyasi, organik moddalarni mikrobiologik transformatsiyasi bo'yicha bilim va tushunchalarni egallashlari talab etilmoqda.

Bu borada, 60710200-biotexnologiya yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fani uchun tayyorlangan fan dasturida yuqoridagi jihatlarga alohida e'tibor qaratilgan.

Fan dasturini shakllantirishda muallif mazmunan farmatsevtika sanoatida ishlatiladigan zamonaviy asbob uskunalar va yo'nalishlarni, o'simliklardan olinadigan dorivor preparat mahsulotlari biotexnologiyasi borasidagi zamonaviy yo'nalishlarni qamrab olishga harakat qilgan va erishgan. Mavzular ketma-ketligi va uzluksizligi magistrantlarning fan mazmuni to'g'ri tushunib olishlariga zamin yaratadi.

Xulosa qilib aytganda, Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60710200-biotexnologiya yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan "Farmatsevtik biotexnologiya" fani uchun tayyorlangan fan dasturi shu tipdagi me'yoriy hujjatlarga qo'yilgan talablarga mos tarzda ishlab chiqilgan, undan amaliyotda foydalanish mumkin, deb hisoblayman.

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Biotexnologiya fakulteti dekani, Ph.D. do'zentlari



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
TASDIQLAYMAN
Samarqand davlat veterinariya, chorvachilik va biotexnologiyalar fakulteti
Xo'jalik bo'limi boshlig'i

M2	Dori darmon vositalari va ularni ishlab chiqarishdagi ayrim jarayonlar Farmatsevtika, Bionanotexnologiya, kesishuvda, Nadmolekulyar kimyo va biokimyo: o'z-o'zini yig'ishning nazariy asoslari. Farmatsevtika sanoati biologik vositalardan (masalan, bakteriyalar va viruslar) vaktsina ishlab chiqarish, fermentatsiya jarayonlari, qon asosidagi mahsulotlarni olish va biotexnologiya kabi ko'plab maxsus dasturlarda qo'llaniladi. Biologik agentlar o'zlarining noyob farmatsevtik qo'llanilishi tufayli ushbu profilida ko'rib chiqilmaydi, ammo boshqa havoalalar osongina mavjud (Swarbick va Boylan 1996). Kimyoviy moddalar sanoat kimyoviy moddalari va giyohvand moddalar bilan bog'liq moddalar sifatida tasniflanishi mumkin (Gemaro 1990). Bu xom ashyo, oraliq mahsulotlar yoki dorivor mahsulotlar bo'lishi mumkin. Maxsus vaziyatlar sanoat kimyoviy moddalari yoki dorivor mahsulotlar bo'lishi ilmiy-tadqiqot ishlarida, sifati ta'minlash va nazorat qilish tahlillarida, muhandislik va texnik xizmat ko'rsatishda qo'llanilganda yoki ular qo'shimcha mahsulot yoki chiqindilar sifatida yaratilganda yuzaga keladi.
M3	Dori vositalari ishlab chiqarish jarayonida qo'llanuvchi asbob uskunalar Biotexnologiya jarayonlaridan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari, ularidan ajratilgan fermentlar, hujayra organelalari, ularni o'rnatgan membranalardan sof yoki immobilizatsiya holatida oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spiritalar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda yoki ba'zi bir organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish, sof holda 3 metall ajratish, oqova suvlarni va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.
M4	Kukun shaklidagi dorivor vositalar ishlab chiqarish texnologiyasi Poroshoklar tayyorlash - maydalash, elash, aralashirish, dozalash va qadoqlash kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi. Keltirilgan jarayonlar kukun texnologiyasida to'la bo'lishi yoki ba'zi bir jarayonlarning bo'lish-bo'linmasligi dori tarkibi, uning qo'llanilishi va tarkibiga kirgan dori moddalarning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Kukunlarning maydalilik darajasi, tayyorlanishi, qadoqlash usullari ham shu xususiyatlariga qarab tanlanadi. Purkash, sepih uchun ishlatiladigan kukunlar o'ta maydalangan bo'lishi kerak. Tish uchun ishlatiladigan (0,1 mm) kukunlarning ham maydalilik darajasi shunga o'xshash. Tish kukunlari tarkibida yirik zarrachalarning bo'lishi tishning emal qavatini zararlashi mumkin. Iddish uchun ishlatiladigan elaki dorilar zarrachalarining maydaligi o'rta me'yorda bo'lgani ma'qul (0,2 mm), chunki bunday kukunlar nafas yo'llarining tashqi qavatiga mo'ljallangan bo'lib, ularning tomok yo'llariga tushish zarurati yo'q.
M5	Suyuq dori vositalari texnologiyasi Suyuq dorilar har tomonlama dispers sistemalar bo'lib, dispers muhitni suyuqlik va dispers fazani dori moddalar tashqil etadi. Dori moddalar har uchuncha agregat holda, ya'ni suyuqlik, gaz va qattiq modda holda bo'lishi mumkin. Dispers muhit bilan boglanish holiga hamda dori moddaning (dispers faza) maydalilik darajasiga qarab suyuq dorilar.
M6	Dori vositalar texnologiyasida eritmalar tayyorlash Eritma kimyoviy nom bilan atalgan. Dori tayyorlash hisobida farmakopeyada ko'rsatilgan preparatdagi vodorod peroksidning sof miqdori e'tiborga olinadi. Flakonga 33,4 ml suv va 66,6 (67 ml) 3% li vodorod peroksid qo'shiladi. Agar dorixolda vodorod peroksid konsentratsiyasi ko'rsatilmagan bo'lsa, 3% eritma tushuniladi. Dorixonada 3% li vodorod peroksid tayyorlash uchun stabilizator tarkibida unga 0,05% li natriy benzoat qo'shiladi.
M7	Suspensiyalar va ularning tayyorlanish bosqichlari Suspensiyalar - mikroeterogen sistema bo'lib, qattiq dispers faza va suyuq dispers muhitdan iborat. qattiq moddalarning suspenziyadagi zarrachalar kattaligi 0,1 dan — 1

	1 mkml gacha, ko'p dispersus suspenziyalarda 1 mkml dan ortiq. Dorixona amaliyotida ko'pincha suspenziya holdida beriladigan dorilar qattiq moddalar bo'lib, suvdagi juda kam eriydigan yoki amalda erimaydigan preparatlardan tashqil topadi. Suspenziya hosil bo'lishidagi asosiy omil eruvchanlik bo'lib, shu xususda moddalar eruvchanligini o'zgartirishi mumkin bo'lgan quyidagi hollarda ham suspenziya hosil bo'ladi.
M8	Ichish uchun emulsiyalar olish texnologiyasi Dorixona amaliyotida emulsiya deb disperslangan sistemalarni mo'ynining suvdagi turi deb tushunilib, faqatgina ichish uchun ishlatiladigan dori turiga aytiladi. Vaholanki, emulsiyalar ichish uchun ham, sirga ishlatish uchun ham va xatto in'eksiya tarzida ishlatishga ham tayyorlanishi mumkin. Suvning moydagi (s/m) emulsiyasi sirga ishlatish bilan birga, bu turi boshqa dori shakllarida ham ko'proq uchraydi. Bu dori turini liniment holdida, surtma dori turida tayyorlanishi va ishlatilishi bu dori turlari bilan bog'liq bo'lmilarda to'la yoritiladi. Emulgirlashda modda maydalanishi tufayli uning bo'sh sathi ortadi, maydalanish darajasi ko'paygan sari sathi osha boradi. Suvli ekstraktsion dori turlari Suvli ajratmalarni tayyorlash jarayonlarining nazariy asoslari juda murakkab. Ta'sir etuvchi moddalar o'simlik xom ashyosidan, o'simlikning har xil qismlaridan ajratilib, ular to'kima tuzilmalaridan iborat. To'kimalar bir-biri bilan birlashadi, ularning o'lehami bir necha mkml bo'ladi, xujayralar oraligida xujayralararo bo'shlik ham bor. Kletchatkaga gidrofili moddalar yopishganidan suv o'simlik xom ashyosini namlaydi. Kletchatka bilan o'ralgan o'simlik tarkibidagi moddalar har xil fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega. O'simliklarning gistologik tuzilishi har xil bo'lganligi ajratma tayyorlashda hisobga olinishi kerak.
M9	
M10	Ineksiya uchun dori texnologiyasi Inekstion dori turlari –suvli yoki suvli bo'lmagan emulsiya suspenziya va quruq preparatlar bo'lib organizmga parental yo'l bilan kiritiladigan va maxsus genetik berkitilgan idishlarda chiqariladigan dori turlaridir. Quruq qattiq moddalar ineksiya qilinishidan oldin steril erituvchida eritiladi. Hajm 100 ml va undan ko'p bo'lgan inekstion eritmalar infuzion eritmalar deyiladi.
M11	Fito preparatlar ishlab chiqarish usullarini o'rganish Fito preparatlar yaratish uchun zarur bo'lgan biologik faol moddalar xamda dori turlari tayyorlash manbai sifatida dorivor o'simliklarni o'rganish. Shu maqsadda ularning kimyoviy tarkibi tekshiriladi, xamda asosiy ta'sir etuvchi biologik faol moddalarning yig'ildigan organlari vaqt aniqqlanadi.
M12	Mikroorganizmlardan antibiotik va fermentativ vositalar ajratish usullarini o'rganish. Farmatsevtik maxsulotlarni ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish orqali antibiotik va fermentativ vositalar ishlab chiqarishda biotexnologik usullardan foydalanish.
M13	Tabletka ishlab chiqarish jarayonlarini o'rganish. Tabletkalar – dozalangan dori shakli bo'lib, ular dori va yordamchi moddalarni presslab olinadi. Tabletkalar ichish, tashqi, sublingval, implantatsion maqsadlarida ishlatiladi. Tabletkalar dumaloq yoki boshqa ko'rinishda, tekis yoki qabarilgan, chetlari tekis bo'ladi. Usti tekis, rangi bir xil, uski qismida yozuv yoki ba'zi belgilar bo'lishi mumkin, d=9 mm va undan boshq bo'lgan tabletkalarda o'yilgan chizig'i bo'ladi. Paranal maqsadlarda ishlatiladigan tabletkalar to'liq erib ketib, sterillik ko'rsatgichi bo'yicha to'liq javob berishi kerak. Tabletkalar olishda bog'lovchi, to'ldiruvchi, sirpantruvchi, moylovchi, yumshatuvchi, bo'yovlar kabi yordamchi moddalardan foydalaniladi.
M14	Tabiiy brikmalar asosida dori vositalari olish usullarini o'rganish.

Universitetning 2024-yil 16-avgustdagi 301-ijro buyrug' asosida
Fan dasturlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma'sul ishchi guruhini raisi:
XX Jalov

Kafedra mudiri:

Institut direktori:

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

VII. Krediti 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

6. ASOSIY ADABIYOTLAR: 1. X.M.Kamilov, M.M.Raximov, D.Yu.Adilbekova Biotexnologiya asoslari. darslik, Toshkent. 2010-yil. -480b. 2. Yu.O.Sazikin Biotexnologiya M.: Geotarmmedia, 2008g. 3. Q.D.Davranov «Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari» Toshkent 2008y. - 506b. 4. Osnovi farmatsevticheskoy biotexnologii: uchebnoe posobie/T.P.Prishep, V.S.Chuchalin, K.L.Zaykov, L.K.Mihaleva, L.S.Belova. -Rostov n/D.: Feniks; Tomsk: Izdatel'stvo NTL, 2006. - 256s.-(Visshee obrazovanie). QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR: 6. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 29 b. 7. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 47 b. 8. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 485 b. 9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi PF-4947-sonli Farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 6-son, 70-modd. 10. Komilov X.M.,Maxmudov A.A.,Tuxtaev F.X. «Biologik faol moddalar texnologiyasi » fanidan elektron darslik. Toshkent 2007 y. 11. X.M.Komilov, B.T. Isaeva, Maxmudov A.A. «Biologik faol moddalar texnologiyasi» fanidan uslubiy qo'llanma. Toshkent 2013 y. AXBOROT MANBALARI: 1. www.google.uz 2. www.google.ru 3. www.biotexnolog.ru	7.
Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil "24" avgustdagi 1-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.	
8. Fan/modul uchun mas'ul: Xasanov N.S.– Sharof Rashidov nomidagi SamDU Biokimyo instituti, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi assistenti.	
9. Taqrizchilar:	

	Sanoatda ishlab chiqariladigan dori turlariga quyidagilar kiradi: aërozollar, ko'z tomchilari, granulalar, ine'k'sion dori turlari- kapsulalar, surtmalar, tindirmalar, plastlar, substansiya-kukunlar, siroplar, shamchalar, tabletkalar, ekstraktlar, emulsiyalar Vaksinlar va zardoblarni olish texnologiyasi va standartlashtirish Vaksina bu yuqumli kasalliklarga qarshi immunitetni yaratish uchun mo'ljallangan tibbiy preparat. Vaksina zaiflashgan yoki o'ldirilgan mikroorganizmlardan yoki ularning genetik muhandislik yoki kimyoviy vositalar yordamida olingan antigenlaridan tayyorlanadi. Emlash organizmda ma'lum xotira hujayralari paydo bo'lishi orqali moslashuvchan immunitet reaksiyasini rag'batlantiradi. Keyinchalik shu agent bilan infektsiyalanish tezkor immunitet reaksiyasini keltirib chiqaradi. Hayvon va inson hujayralaridan olingan dorivor vositalarning sifatini nazorat qilish usullari Hayvonlar, hayvonlarning ayrim organlari va ulardan olingan yoki tayyorlangan maxsulotlarni odamlar qadimdan shifobaxsh vosita sifatida qo'llab kelganlar. Inson o'z kasalligini davolash, qiyinab turgan og'riqni yoki yo'talni qoldirish, yaradan oqib turgan qonni to'xtatish va boshqa shunga o'xshash hollarda o'simliklar maxsulotlari, mineral birikmalar bilan bir qatorda hayvon maxsulotlaridan ham keng foydalangan bo'lishlari kerak. Shuning uchun qaysi mahsulot- o'simliklardan olinganmi yoki hayvonlardanmi, qaysi birinchi bo'lib dorivor vosita sifatida ishlatilganini aytish qiyindir
M15	
M16	
III	Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: (A)
A1	Tabiiy brikmlar asosida dori vositalari olish usullarini o'rganish.
A2	Biotexnologik usullar yordamida fitopreparatlar olishni aniqlash
A3	Fibrinolitik va antikaogulyant xususiyatga ega bo'lgan dori vositalari sintezlash
A4	O'simlik qiyomlari tayyorlash
A5	Moyli va spirtli surtmalar tayyorlashni aniqlash

V	Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: (L)	soat
	Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.	
1	Farmasevtik biotexnologiya ob'ekti va uslublari.	2
2	Biotexnologik original dorivor vositalarning ajratib olish uslublari.	2
3	B2, B12, D2 vitaminlarini laboratoriya sharoitida olish usullari	2
4	B2, B12, D2 vitaminlarini laboratoriya sharoitida olish usullari	2
5	Mikroorganizmlarni kultivatsiyalash usullari	2
6	Mikroorganizmlarni kultivatsiyalash usullari	2
7	Biotexnologik ishlab chiqarishda maxsulotlarni ajratish va tozalash.	2

10	Vaksinalar va zardoblarni olish texnologiyasi va standartlashtirish
11	Monoklonal antitanalar asosida dorivor vositalar olish texnologiyasi va ular standartizatsiyasi.
12	Biotexnologik usullar yordamida fitopreparatlar olishni aniqlash
13	Fitopreparatlar ishlab chiqarish usullarini o'rganish.
14	Mikroorganizmlardan antibiotik va fermentativ vositalar ajratish usullarini o'rganish.

"Nanobiotexnologiya" fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari uning mazmunini yoritish maqsadida tanlangan va talabada shu haqida bilim ko'nikmasini shakllantirish nazarda tutilgan. MT da nazarda tutilgan mavzular haqida talabalar ish olib borishadi. Barcha keltirilgan mavzularni har biri to'g'risida talabalar quy 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:

- Farmatsevtik biotexnologiya o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistr biologik sistemalarni tashkil qilinishini, biologik sistemalarni atom-molekulyar strukturalarini, nuklein kislotalar, fermentlar, oqsillar, vitaminlar sintezini va ularni aniqlash usullarini, biotexnologik prinsiplarini, biologik faol moddalarni olinishi hamda farmatsevtika sanoatida qo'llash usullarini, biotexnologiya qonuniyatlarini, mikrobiologiya va tibbiyot diagnostika usullari haqida **bilishi kerak**.

- farmatsevtik maxsulotlar olish maqsadida, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishda, biotexnologik usullarni qo'llashda, konkret 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 asboblariidan foydalanishda, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishda, fan bo'yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashda, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishda, ta'lim texnik vositalaridan foydalanishda **ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak**.

- tanlangan mustaqil ish mavzuning dolzarbligi va ahamiyatini asoslash, laboratoriya ishining 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 shakllantirish va aniq takliflar berish **malakalarga ega bo'lishi kerak**.

VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar,
- interfaol keys-stadilar,
- munozara,
- o'z-o'zini nazorat,
- "Aqliy hujum",
- "Muammo",
- Krossvord
- Annoqrammalar
- Ko'chma dars mashg'ulotlari

5.

8	Biotexnologik ishlab chiqarishda maxsulotlarni ajratish va tozalash.	2
9	Aminokislotalarni, organik kislotalar va spirtlarni olish texnologiyasi.	2
10	Aminokislotalarni, organik kislotalar va spirtlarni olish texnologiyasi	2
11	Dekstrinlarni olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
12	Dekstrinlarni olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
13	Insulin, steroid gormonlarni olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
14	Insulin, steroid gormonlarni olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
15	Fermentlar olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
16	Fermentlar olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
17	Trombolitik dorivor vositalar va antikoagulyantlar olish texnologiyasi.	2
18	Trombolitik dorivor vositalar va antikoagulyantlar olish texnologiyasi.	2
19	Biologik uslublar yordamida antibiotiklar olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
20	Biologik uslublar yordamida antibiotiklar olish texnologiyasi va standartizatsiyasi.	2
	Jami:	40

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular
"Farmatsevtik biotexnologiya" fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejas

№	Mustaqil ta'lim mavzulari nomi
1	Biotexnologik original dorivor vositalarning ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari va bioanalglar.
2	Biotexnologik ishlab chiqarishda texnologik jarayonni tashkil qilish.
3	Mikroorganizmlarni sanoat miqyosida kultivatsiyalash.
4	Biotexnologik ishlab chiqarishda maxsulotlarni ajratish va tozalash.
5	Xujayra biotexnologiyasi
6	Biotexnologiyada gen muxandisligi
7	Izolyasiya qilingan hayvon va odam hujayralarini kultivatsiyalash.
8	Hayvon va inson hujayralaridan olingan dorivor vositalarning sifatini nazorat qilish usullari
9	Sitokinlar asosida dorivor vositalar olish texnologiyasi va standartizatsiyasi (interferonlar)