

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

"TASDIQLAYMAN"

Samarqand davlat veterinariya
meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti



X.B. Yunusov

08

NANOBIOTEXNOLOGIYA
FANINING O'QUV DANTURI

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohasi
Ta'lim sohasi: 710 000 – Muhandislik tahlil
Mutaxassislik: 70710201 – Biotexnologiya

Samarqand-2024

Fan/modul kodi N		O'quv yili 2024-2025	Semestr 1	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Tanlov		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya Mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Nanobiotexnologiya	90		90	180
2.	I. Fanning mazmuni				
<p>Fanni o'qitishdan maqsad –hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir.</p> <p>Fanning vazifasi-hozirgi kunda biotexnologiya yo'nalishini jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli bakalavr yo'nalishidagi talabalarga nanobiotexnologiya fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Nanobiotexnologiya faniga kirish</p> <p>Nanobiotexnologiya faniga kirish fanning tarixi, fanning predmeti, maqsadi va vazifalari, fanning tadqiqot usullari, asosiy ob'yektlari nanobiotexnologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi, fanning boshqa turli sohalaridagi muammolarni yechishda tutgan o'rni, nanobiotexnologiyani rivojlanishini asosiy yo'nalishlari. Nanobiotexnologik yangi jarayonlar yaratish. Molekulyar darajada molekulyar komplekslarni xususiyatlari.</p> <p>2-mavzu. Nanobiotexnologiya-biotexnologiyaning rivojlanishini yangi bosqichi</p> <p>Tirik sistemalarning tuzilishini ko'p bosqichliligi. Nanostrukturalar, nanohodisalar, nanojarayonlar va nanotexnologiya. Nanostrukturalar ishtirokida bajariladigan jarayonlar nanojarayonlardir. Tirik organizmdagi eng asosiy nanojarayon-oqsil biosintezi, nanodunyoni o'rganishda ishlatiladigan mikroskoplar. Tirik sistemalarni molekulyar va subhujayra tuzilishi – nanodunyo darajasi sifatida. Biomolekulalardan nadmolekulyar strukturalar shakllanishi.</p> <p>3-mavzu. Hayotni prokariot va hujayrasiz shakllari nanokonstruksiyalari va nanobiotexnologiyalarda</p> <p>Prokariot organizmlarni umumiy tavsifi, nanotexnologiyalarda bakteriyalardan foydalanish, prokariotlar asosida nanokonstruksiyalar, nanobakterin, viruslar hayotning hujayrasiz shakli sifatida faoliyat ko'rsatishi va tuzilishini o'ziga xosligi, viruslar asosida nanokonstruksiyalar va nanotexnologiyalar. Tiriklikning har bir bosqichda hayotni asosiy xususiyatlari. Prokariot hujayralarda irsiy axborotlarni</p>					

saqlanishi va uzatilishi, modda va energiya almashinuvi.

4-mavzu. Nanodunyoni tashkil qiluvchi biomakromolekulalar

Biomakromolekulalar, biomolekula yoki biopolimerlar nadmolekulyar strukturalar, oqsillar, nuklein kislotalar va polisaxaridlar, DNK va RNK strukturasini o'ziga xosligi, oqsil moddalarini tuzilishi, oqsillar modifikatsiyasi, oqsillar oligomerizatsiyasi va agregatsiyasi, transportoqsillar, oqsil retseptorlarini tuzilishi, hujayrada joylanishi va funksiyalari. Regulyator molekulalar, gormonlar, fermentlar, mediatorlar, xilma-xil biologik faol moddalar.

5-mavzu. Oqsillar asosida nanostrukturalar konstruksiyasini hosil qilish. Oqsillar, nuklein kislotalar va polisaxaridlar, DNK va RNK strukturasini o'ziga xosligi, oqsil moddalarini tuzilishi, oqsillar modifikatsiyasi, oqsillar oligomerizatsiyasi va agregatsiyasi, transportoqsillar, oqsil retseptorlarini tuzilishi, hujayrada joylanishi va funksiyalari.

6-mavzu. Nanobiosensordan kasalliklarga tashxis qo'yish va davolash amaliyotida foydalanish.

Tashuvchi oqsillar va retseptor-oqsillarni faoliyat ko'rsatish mexanizmlari asosida nabobiosensordan yaratilishi, nanobiosensordan bir-biri bilan qattiq kontaktda turgan ikki o'zgartiruvchidan tashkil topgan. Sitologik va sitokimyoviy usullar yordamida yechilmagan fundamental biologik muammolari. Immunoenzim tahlilining klassifikatsiyasi. Uning "sendvich", raqobatli, raqobatsiz usullari. Immunoenzim tahlilining geterogen usulida yangicha yondashishlar. Immunoenzim tahlilining gomogen usuli.

7-mavzu. DNK molekulasiining strukturasini va xossalari asosida nanobiotexnologiyada

Nanobiotexnologiyada ishlatiladigan DNK ni xossalari, DNK ni o'z-o'zidan ikkilanishi, nuklein kislotalarni gibridizatsiyasi va uni amaliy ahamiyati, nuklein kislotalar molekulalarini amplifikatsiyasi va uni amaliyotda ishlatilishi, DNK va oqsillar asosida yaratilgan nanokonstruksiyalar.

8-mavzu. Nuklein kislotalar molekulalarini amplifikatsiyasi va uni amaliy ahamiyati. Nuklein kislotalar asosida nanokonstruksiyalar yaratishga asosiy yondoshish, DNK asosida sun'iy nanomateriallar, biochiplar va ulardan DNK strukturasini tadqiq qilishda foydalanish.

9-mavzu. Nadmolekulyar darajada tashkil qilingan tirik sistemalarning nanobiotexnologiyalari.

Elementar biologik membrana haqida tushuncha, hujayra plazmalemmalarini tuzilishi, membrana tarkibidagi oqsillarini tiplari va membranada joylashish xillari, plazmalemmaning asosiy funksiyasi, biologik membranalar nanotexnologiyada, xloroplastlarni tilakoidli membranalarini asosidagi nanobiotexnologiyalar, viruslar bilan "shikastlangan" membranali nanokompozit materiallar. Oqsil – retseptorlarni tuzilishi, hujayrada joylanishi va funksiyasi. Membranali retseptorlarni uglevod zanjirlar bilan bog'lanishi.

10-mavzu. Biologik membranalarini modellari va ulardan biofiltrlar sifatida foydalanish. Biologik membrana haqida tushuncha, hujayra plazmalemmalarini tuzilishi, membrana tarkibidagi oqsillarini tiplari va membranada

joylashish xillari, plazmalemmaaning asosiy funksiyasi, biologik membranalar nanotexnologiyada

11-mavzu. Gen injeneriyasi usuli asosidagi nanotexnologiyalar.

Molekulyar biologiyaning genetik materiallari, vektor molekulalar xillari va gen muhandisligida ishlatilishi, gen injeneriyasi nanobiotexnologiyasi, boshqa organizmlarga kiritish uchun gen ajratib olish usullari, genlarni hujayraga kiritish texnologiyasi, xo'jayin organizm hujayrasiga DNK kiritish usullari, gibrid materiallar yaratishda bakteriofaglarni gen injeneriyasi, gen terapiya va gen targeting, DNK amplifikatsiyasi yordamida erishilgan natijalar, Gibrid materiallar yaratishda bakteriofaglarni gen injeneriyasi.

12-mavzu. Mikroorganizmlar yordamida nanobo'lakchalarning shakllanishi.

Nanobo'lakchalar xillari va nanobo'lakchalarni shakllanishida mikroorganizmlarni roli, nanobo'lakchalarning bioshakllanish mexanizmlari, gen muhandisligi usullarini mukammallashtirish, metal nanobo'lakchalarni hosil bo'lish mexanizmlari, nanobo'lakchalar hosil bo'lishida ishlatiladigan mikroorganizmlar xillari, nanobo'lakchalarning bioshakllanish jarayonini nazorat qilish. Tabiiy bioreaktorlardan nanobo'lakchalar olish.

13-mavzu. Nanobiosensorni olishda ishlatiladigan nanomateriallar. Hujayralar kulturasiga ta'sir etuvchi omillar. Antitanalar biosentezi. Antigenlar va antitanalarning tuzilishi. Antigen valentliklari. Antitanalar sinflari va ularning uziga xos xususiyatlari, bajaradigan funksiyalari.

14-mavzu. Gibridom texnologiya. Antigenni antitelo bilan bog'lovchi markazlar

Gibridom texnologiya asosida biologik aktiv antitanalar olish. B-limfositlar va ularni gibridom texnologiyada qo'llash. Biotexnologiyada hujayra kulturasidan foydalanish istiqbollari. Dorivor moddalarni manzilga yetishini nazorat qilish. Hujayralarni sun'iy muhitda o'stirish usullari. Hujayralar kulturasiga ta'sir etuvchi omillar. Antitanalar biosentezi. Antigenlar va antitanalarning tuzilishi. Antigen valentliklari. Antitanalar sinflari va ularning uziga xos xususiyatlari, bajaradigan funksiyalari.

15-mavzu. Nanobo'lakchalarni aniqlash va ajratish usullari

Nanobo'lakchalarni tirik organizmlarga ta'sirining o'ziga xosligi. Nanobo'lakchalarni aniqlashning muommoviy tavsifi, nanobo'lakchalar yaratish texnologiyasida moddalarga ishlov berish, spektral tahlil metodlari, mikroskopiya usullari, rentgenli difraktsiya usuli, nanobo'lakchalarni miqdoriy aniqlash usuli, nanobo'lakchalarni ajratish usullari, tabiiy bioreaktorlarda nanobo'lakchalarni olish. Nanobo'lakchalarni manbalari va ularni odam organizmiga kirishining asosiy yo'llari.

16-mavzu. Nanobiotexnologiyani tibbiyotda ishlatilishi. Immun tizimi hujayralari haqida asosiy ma'lumotlar

Nanobiotexnologiya usullarini tibbiyot amaliyotida qo'llanilishi. Nanomeditsina yo'nalishini paydo bo'lishi. Nanometr darajasidagi yangi usullar va davolash vositalarini yaratish. Nanobo'lakchalar oldida to'qima-qon to'sig'i.

Nanobo'lakchalar hujayralarda ushlab olinishi. Immun tizimi hujayralari. Immunoglobulinlar sinflari. Antitela va antitanani organizmdagi reaksiyalari. Virusli kasalliklar diagnostikasi, nanotexnologiya asosida meditsina implantlari, to'qima injeneriyasi.

17-mavzu. Immunoenzim taxlilining geterogen, gomogen usullari va unda nishon sifatida qo'llaniladigan fermentlar.

Immunoenzim tahlili. Immunoenzim taxlilining geterogen, gomogen usullari va unda nishon sifatida qo'llaniladigan fermentlar Nanobo'lakchalarni tirik organizmga ta'sir etish mexanizmlari. Antimikrob agentlar sintez qiladigan mikroorganizmlarni tanlash va o'rganish, nanobo'lakchalarni atrof muhitda va ozuqa zanjirida to'planishi, virusli kasalliklarni diagnostikasi, sun'iy antitelalar olish va ishlatishda nanobiotexnologiyalardan foydalanish. Immunoenzim tahlilining gomogen usuli. Immunoenzim tahlilining gomogen usuli.

18-mavzu. Immunoanalizning gomogen immunoferment analizi metodlarining tibbiyot amaliyotida qo'llanilishi. Immunoenzim taxlilining geterogen, gomogen usullari va unda nishon sifatida qo'llaniladigan fermentlar. Immunoenzim tahlilining gomogen usuli. Immunoenzim tahlilining gomogen usuli.

19-mavzu. Bioreaktorlar va biokatalizatorlar nanotexnologiyada

Fermentlar (biologik katalizatorlar) tabiiy nanoobyektlar sifatida. Fermentlarni nanostrukturalar va nanotexnologiyaga munosabati. Mikroorganizmlar-fermentlar saqlovchi bioreaktorlar sifatida. Bioreaktorlar biologik ishlab chiqarishda. Tabiiy bioreaktorlardan nanobo'lakchalar olish. Bakteriyalar-bioreaktorlar inson sog'ligini va hayotiy zarur jarayonlarni boshqaruvchilari sifatida.

20-mavzu: Nanomateriallar va nanotexnologiyalarni xavfsizlik muammolari.

Nanobo'lakchalarni tirik organizmlarga ta'sirining o'ziga xosligi, atom-molekulyar komplekslar tarkibidagi molekula va ionlarni birgalikdagi xossalari nanobo'lakchalarni manbalari va ularni odam organizmiga kirishning asosiy yo'llari. Nanobo'lakchalarni asosiy texnogen manbalari va ularni avval atrof-muhitga, keyin esa odam organizmiga tushushini asosiy yo'llari Nanobo'lakchalarni tirik organizmga ta'sir etish mexanizmlari. Nanomateriallar va nanotexnologiyalarni xavfsizligi sohasidagi milliy va xalqaro loyihalar.

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

III.1. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Tirik sistemlarning molekulyar va subhujayra tuzilishi nanodunyo darajasida o'rganish.
2. Nanodunyo o'rganishda ishlatiladigan mikroskoplar.
3. Nanotexnologiyalarda bakteriyalardan foydalanish.
4. Prokariotlar asosida nanokonstruksiyalar.
5. Oqsil moddalarni tuzilishi va funksiyalari.
6. Transportoqsillar, hujayrada joylanishi va funksiyasi.
7. Genlarni ajratib olish usullari.
8. Hujayra plazmalemmasini tuzilishi.
9. Oqsillarni oligomerizatsiyasi va agregatsiyasi.

10. Biosensornlarning qo'llanish sohalari.
11. Gen terapiya va gen targeting.
12. Gibril materiallar yaratishda bakteriafaqlar faoliyati.
13. Antitana larni tozalaslda biosferik xromatografiyani qo'llanilishi.
14. Immunologik reaksiyalarni boshqaruvchi hujayralar klassifikatsiyasi.
15. Nanobo'lakchalarni tirik organizmga ta'sir etish mexanizmlari.
16. Membrana oqsillarini tiplari.
17. Biologik membrana asosida nanostrukturalar yaratish.
18. Nanobo'lakchalarni bioshakllanish mexanizmlari.
19. Fermentlar tabiiy nanoob'yektlar sifatida foydalanish.
20. Nanobo'lakchalarni aniqlashda mikroskopiya usuli.
21. Biochip lar va ulardan DNK strukturasi ni tadqiq qilishda foydalanish.
22. Immunoenzim tahlilida ferment substratlarni roli.
23. In vitro sharoitida antigen va antitana reaksiyalarini o'tkazish.
24. Monoklonal antitalar olish usullari.
25. Nanobo'lakchalarning manbalari va ularni odam organizmiga kirishning asosiy yo'llari.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalarini qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Organizm himoyasining nospetsifik omillari.
2. Ksenotransplantologiya.
3. Mikroorganizmlar yordamida transgen oqsillar olish texnologiyasi.
4. Sanoat va tibbiyotning turli sohalari da tirik organizm va biologik jarayonlardan foydalanish.
5. Nanousturmalar ishlatib DNK ni sekvenlash.
6. Nuklein kislotalar asosida nanokonstruksiyalar yaratish.
7. Zanjirli polimerizatsiyalash reaksiyasi (PSR).
8. Agglyutinatsiya reaksiyasi yordamida antitana faolligini tekshirish.
9. Tirik hujayralarda oqsilli nanomotorlar.
10. Biologik membranalar ning faoliyat ko'rsatish mexanizmlari.
11. Gen muhandisligi yordamida noyob oqsillarni sentezlash.
12. A'zolar transplantatsiyasi va ularning muammolari.
13. Immunoenzim taxlilining geterogen usuli.
14. Immunoenzim taxlilining gomogen usuli.
15. Antitana hosil bo'lishida birlamchi limfoid organlarning ahamiyati.
16. Antitana larni liposomalarga immobillash va ularning serologik aktivliklarini aniqlash.
17. Parazitar infeksiyalarga qarshi immunitet.
18. Immun sistemasiga kiruvchi organlarni o'rganish.

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistr larni tayyorlash uchun "Nanobiotexnologiya" fanidan tayyorlangan fan dasturiga

TAQRIZ

Respublikamiz ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan tub islohatlarning natijasida magistr mutaxassisliklarida tahsil olayotgan talabalarni har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishlari uchun ularni zamon talablariga javob beradigan dasturlar asosida o'qitish kelgusida shu sohaning malakali mutaxassisi bo'lib yetishishlariga zamin yaratadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli, 2017 yil 16- martdagi "Chorvachilikda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-2841-sonli, 2017 yil 1-iyundagi "O'zbekiston Respublikasi Davlat veterinariya qo'mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3026-sonli, 2017 yil 27-iyul dagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ- 3151-sonli, 2020 yil 20-oktabrdagi "Biotexnologiyani rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4899-sonli hamda 2022 yil 31-martdagi "Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetini tashkil etish to'g'risida"gi PQ-187-sonli qarorlarida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlash maqsadida 70710201–Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistr larni tayyorlash uchun "Nanobiotexnologiya" fanidan tayyorlangan fan dasturiga ishlab chiqilgan.

Fan dasturida "Nanobiotexnologiya" fanining mazmuni, predmeti, mohiyati, maqsadi va vazifalari, uzviylik va uzluksizlik nuqtai-nazaridan mantiqiy ketma-ketlikda o'z aksini topgan.

Magistr lar "Nanobiotexnologiya" fanini o'zlashtirish davomida hozirgi zamon Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda biologiya va genetika yo'nalishi jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli magistr yo'nalishidagi talabalarga Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir. Bu fan 70710201–Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistr lar o'qitilib, boshqa mutaxassislik fanlarining nazariy va uslubiy asosini tashkil qiladi.

Mazkur fan dasturi Davlat ta'lim standartlariga mos ravishda tuzilean bo'lib uslubiy jihatdan to'g'ri, mazmunan tushunarli tilda xatosiz yozilgan, hozirgi kundagi huquqiy- me'yoriy hujjatlar talablariga javob beradi.

Yuqoridagilarni inobatga olib, "Nanobiotexnologiya" fanidan fan dasturini tegishli ta'lim yo'nalishlari bo'yicha magistr larni tayyorlashda o'quv jarayoniga joriy qilish va chop qilishga tavsiya qilaman.

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti dotsent



Y.Sh.Tashpulatov

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistrnlarni tayyorlash uchun "Nanobiotexnologiya" fanidan tayyorlangan fan dasturiga

Respublikamiz ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan tub islohatlarning natijada magistr mutaxassisliklarida tahsil olayotgan talabalarni har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishlari uchun ularni zamon talablariga javob beradigan dasturlar asosida o'qitish kelgusida shu sohaning malakali mutaxassisi bo'lib yetishishlariga zamin yaratadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli, 2017 yil 16- martdagi "Chorvachilikda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-2841-sonli, 2017 yil 1-iyundagi "O'zbekiston Respublikasi Davlat veterinariya qo'mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3026-sonli, 2017 yil 27-iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ- 3151-sonli, 2020 yil 20-oktabrdagi "Biotexnologiyani rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4899-sonli hamda 2022 yil 31-martdagi "Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetini tashkil etish to'g'risida"gi PQ-187-sonli qarorlarida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlash maqsadida 70710201-Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistrnlarni tayyorlash uchun "Sitogenetika" fanidan dastur ishlab chiqilgan.

Fan dasturida "Nanobiotexnologiya" fanining mazmuni, predmeti, mohiyati, maqsadi va vazifalari, uzviylik va uzluksizlik nuqtai-nazaridan mantiqiy ketma-ketlikda o'z aksini topgan.

Magistrlar "Nanobiotexnologiya" fanini o'zlashtirish davomida hozirgi zamon Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda biologiya va genetika yo'nalishi jadal sur'atda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu sababli magistr yo'nalishidagi talabalarga Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi fanidan umumiy bilim

bo'yicha) mutaxassislik bo'yicha magistrlar o'qitilib, boshqa mutaxassislik fanlarining nazariy va uslubiy asosini tashkil qiladi.

Mazkur fan dasturi Davlat ta'lim standartlariga mos ravishda tuzilgan bo'lib, uslubiy jihatdan to'g'ri, mazmunan tushunarli tilda xatosiz yozilgan, hozirgi kundagi huquqiy- me'yoriy hujjatlar talablariga javob beradi.

Yuqoridagilarni inobatga olib, "Nanobiotexnologiya" fanidan fan dasturini tegishli ta'lim yo'nalishlari bo'yicha magistrnlarni tayyorlashda o'quv jarayoniga joriy qilish va chop qilishga tavsiya qilaman.

SamDU, "Genetika va biotexnologiya"
kafedrası dotsent, biologiya fanlari nomzodi.



	<p>19. Antigenlar va ularning xususiyatlari.</p> <p>20. Antigenlarning antitelalar bilan munosabati.</p> <p>Mustaqil o'zlashtirilgan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda internet tarmoqlaridan foydalanib referat va uning taqdimoti, xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanishi, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqishi tavsiya etiladi.</p>
3.	<p>V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nanobiotexnologiya fanini o'zlashtirish jarayonida nanostrukturalar, nanohodisalar, nanojarayonlar va nanotexnologiyalar, nanostrukturalar ishtirokida bajariladigan jarayonlar, tirik organizmdagi eng asosiy nanojarayon-oqsil biosentezi mikroorganizmlarni tibbiyotda va xalq xo'jaligidagi imkoniyatlari va ularni amaliyotda qo'llash imkoniyatlari haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) • fan bo'yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashni, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishni, ta'lim texnik vositalaridan foydalanishni; tanlangan mavzuning dolzarbligini va ahamiyatini asoslashni, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma) • nanobiotexnologiya yordamida yangi mahsulotlar olish va mavjud bo'lgan texnologiyalarni takomillashtirish maqsadida gipoteza taklif etish, ishning maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, 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 ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Artikova R., Murodova S., Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik.</p>