

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY 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

02 08

GEN MUHANDISLIGI

O'QUV DASTURI

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

Samarqand - 2024

Fan/modul kodi GENMHM1206		O'quv yili 2024-2025	Semestr 2	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya Mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Gen muhandisligi	90		90	180
2.	I. Fanning mazmuni				
<p>Fanni o'qitishdan maqsad – “Hujayra va gen muhandisligi” fanining o'qitishdan maqsad – hujayra va gen muhandisligi usullari yordamida mikroorganizmlar hujayrasiga boshqa organizmlarni genlarini kiritish va shu genlarning mahsulotlarini olish, o'simliklarning atrof muhitning stress omillariga qarshi kurashish qobiliyatini oshirish imkoniyatlari bilan tanishtirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi – ushbu maqsadga erishish uchun bu fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, mikrobiologik va biotexnologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajartirish, talabalarning amaliy faoliyatida olgan bilim, ko'nikmalarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishiga erishish.</p>					
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)					
II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:					
1-mavzu. Gen muhandisligi fanining ahamiyati va asosiy vazifalari					
<p>Kirish. Hujayra va gen muhandisligining rivojlanish bosqichlari. Hujayra va gen muhandisligi fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar. Hozirgi kunda hujayra va gen muhandisligi bo'yicha erishilgan yutuqlar. Gen, genom va hujayra muhandisligi zamonaviy biomuhandislikning asosiy yo'nalishidir. Gen, genom va hujayra muhandisligining vazifalari.</p>					
2-mavzu. Kallus to'qimalari kulturasini va gormonga bog'liq bo'lmagan o'simlik to'qimalari					
<p>Kallus to'qimalarining umumiy tavsifi. Kallus to'qimalarining o'ziga xosligi. Kallus hujayralari genetikasi. Gormonga qaram bo'lmagan o'simlik to'qimalari. Moslashgan hujayralar. Kimyoviy shishlar. O'simliklarda mavjud bo'lgan meristemalarni foallashtirish usullari. Adventiv kurtaklar induksiyasi. Ikkilamchi sintez moddalar olishda kallus hujayralar kulturasini.</p>					
3-mavzu. Hujayralar suspenziyasi va yakka hujayralar kulturasini					
<p>Hujayralar suspenziyasini olish. Yakka hujayralar kulturasini olish. Hujayralar</p>					

suspenziyasining biotexnologiyada qo'llanilishi. Hujayralar suspenziyasining sifatini aniqlash. Kallus hujayralari kulturasi ikkilamchi moddalar sintez qilish xususiyati.

4-mavzu. Ikkilamchi sintez moddalarini olishda kallus hujayralari kulturasi

O'simliklar hujayralari kulturasi olinadigan iqtisodiy muhim mahsulotlar. Bioreaktorlarda hujayralar kulturasi o'stirish texnologiyasi. O'simlik hujayralari kulturasi olinadigan iqtisodiy muhim mahsulotlar. Bioreaktorlarda hujayralar kulturasi o'stirish texnologiyasi. Kultural suspensiyalarni bioreaktorlarda o'stirish.

5-mavzu: O'simliklarni klonli mikroko'paytirish

O'simliklarni klonli mikroko'paytirishning an'anaviy usullarga nisbatan afzalliklari. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari. Sog'lomlashtirilgan, virusdan holi ekish materiallari olish. O'simliklarning klonli mikroko'paytirish sharoitini optimallashtirish.

6-mavzu. Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar olish

O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga genetik, fiziologik, gormonal va fizik omillar ta'siri. In vitro sharoitida o'stirilgan hujayra va to'qimalardan biotexnologik usullar yordamida biologik faol va dorivor moddalar olish. Hujayra muhandisligi usulida olingan ikkilamchi sintez moddalar asosida dorivor moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi. Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar olish. Yakka hujayralar kulturasi.

7-mavzu. Molekulyar genetik va molekulyar biologiya gen muhandisligining asosiy poydevori

Oqsillar biosintezining umumiy sxemasi. Gen, transkripsiya, protsessing, translyatsiya, genetik kod tushunchalari. m-RNK, t-RNK, r-RNK larni oqsillar biosintezidagi roli. Ribosomalar. Nukleotidlar tuzilishi. Nukleotidlar sintezi. Vektorlarning turlari. Klonlovchi vektorlar. Ekspressiyalovchi vektorlar. Gen muhandisligida kointegrativ va binar vektorlarni ishlatilishi.

8-mavzu. Gen muhandisligi fermentlari va DNK bo'laklarini qirqish va restriksion xaritalarni tuzish. Nukleotidlar ketma-ketliklarini aniqlash – sekvenirlash

Gen muhandisligi fermentlari, ularni klassifikatsiyasi. Restriktazalar, ligazalar. DNK bo'laklarini qirqish va restriksion xaritalarni tuzish-fizikaviy xaritasini tuzish usullari. Nukleotidlar ketma-ketliklarini aniqlash - sekvenirlash. Kimyoviy sekvenirlash. Fermentativ sekvenirlash. Gen, transkripsiya, protsessing va translyatsiya.

9-mavzu. Rekombinant DNK olish texnologiyasi

Rekombinant DNK texnologiyasi. Gen-ko'chirishning uchta manbai. Restriksiya va ligirlash, yot genni vektorga ko'chirish. Vektorni probirkadan hujayraga ko'chirish, transformatsiya. DNK-vektorni ekspressiya tizimiga transfeksiyasi. Kimyoviy sintez, DNK amplifikasiya va nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash (sikvens) usullari.

10-mavzu. Vektor molekullar va Transformatsiya. Genom bibliotekasi

Prokariot genlarning ekspressiyasini o'ziga xosligi. Alohida va qarindosh genlarni klonlash. Vektorlarni konstruksiya qilish prinsiplari. Gen muhandisligida yuqori sifatli vektorlarning xususiyatlari. Vektorlarni plazmidalardan farqi. Selektiv markerlar. Ikki markerli selektiv tizim. Polilinker - restriksiya jarayoning ko'paytirilgan saytidir. Bakterial plazmidalar.

11-mavzu. O'simliklarning genetik muhandisligi va o'simlik hujayralari transformatsiyasi usullari

Genni kiritish va uning retsipient o'simlik genomidagi ekspressiyasi. Transformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen o'simliklarni tanlash. Transgen o'simliklarning xavfsizlik muammosi. O'simliklarda gen muhandisligi. Begona genlarni o'simliklarga kiritish yo'llari. Bir urug' va ikki urug' pallalik transgen o'simliklar olish. Transgen hujayralarni saralab olish.

12-mavzu. Agrobakteriyalar asosida o'simliklar transformatsiyasi

Ti - plazmidalar asosida transformatsiya qilish uchun vektorlar. Kointegrativ vektorlar. Binar vektorlar. Ti - plazmidasi asosida o'simliklar transformatsiyasi. Ti-plazmida. Opinar. Ti-plazmidalar tuzilishi. Genlarni bevosita va bilvosita ko'chirish usullari va bu usullarni o'simliklarda qo'llanilishi. Tabiiy transformatsiya usullari.

13-mavzu. Hayvon hujayralari gen muhandisligi va transgen hayvonlar yaratish texnologiyasi

Genning mikroineksiyasi. Hayvon hujayralariga genlarni ko'chiruvchi vektorlarning tavsifi. Hayvon hujayralari transformatsiyasining metodlari. SV40 DNK asosida yaratilgan virus vektorlari. Hayvon hujayralari transfeksiyasi. Yot oqsillar stabil ekspressiyasi yordamida yangi hujayra liniyasini olish. Yangi, foydali xossalarga ega bo'lgan transgen hayvonlar yaratish. Kasalliklarga chidamli transgen hayvonlar. Tibbiyot va texnologik jarayonlar uchun kerakli bo'lgan fiziologik faol moddalar sintez qiluvchi transgen hayvonlar. Sut emizuvchilar somatik hujayralarining genetik transformatsiyasi. Genoterapiya.

14-mavzu. Hayvon hujayralari kulturasi va ularning hujayralarini duragaylash

Hayvon hujayralarini kulturalash tarixi. Hujayralarni kulturaga kiritish, ularning kelib chiqishi. In vitro tizimida kulturalanayotgan hujayralar kulturasi. Hayvon hujayralarini kulturalash uchun ozuqa muhiti va kulturalash sharoiti.

Hujayralarni kulturalash tizimi. Organlarni kulturalash. Ximer hayvonlar yaratish usullari. Hujayralarning qoʻshilish mexanizmi. Monoklonal antitanalar. Antitanalarni funksional strukturasi. Monoklonal antitanalarning qoʻllanilishi.

15-mavzu. Hujayralarning suspenziyalik kulturalash

Hujayralar suspenziyasini olish. Hujayralar suspenziyasining boʻlinishi. Hujayralar suspenziyasidan biotexnologiyada foydalanish. Hujayra suspenziyasi holatining koʻrsatkichlari. Hujayralar suspenziyasini olish. Hujayralar suspenziyasining biotexnologiyada qoʻllanilishi. Hujayralar suspenziyasining sifatini aniqlash.

16-mavzu. Genetika texnologiyasining zamonaviy tendentsiyalari

Genetika texnologiyasining zamonaviy tendentsiyalari. Rossiya Davlat standarti bu sohadagi ilmiy izlanishlarning asosiy ustivor yoʻnalishi. Genetik modifikatsiyalangan mahsulotlarni standartlash konsepsiyasi. Dunyo mamlakatlarida genetika texnologiyasining qoʻllanilishi va amaliyotga tadbiq etilishi. Genetika texnologiyasining zamonaviy tendentsiyalari.

17-mavzu. Transgen oʻsimlik organizmlarini dala sinovlaridan oʻtkazish uchun qonunchilik talablari

Transgen oʻsimlik organizmlarini dala sinovlaridan oʻtkazish uchun qonunchilik talablari. Genetik modifikatsiya qilingan organizmlar. GModan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholash. Ularning sanitariya-gigiyena ekspertizasi. Transgen oʻsimliklarni dala sharoitiga moslashtirish usullari va transgen mahsulotlarga qoʻyiladigan qonunchilik talablari.

18-mavzu. Oziq-ovqat va qishloq xoʻjaligi xom ashyosidagi genetik modifikatsiyalangan tarkibiy qismlarni nazorat qilish

Biomuxandislik markazlari olimlari. Fanning usullari, asbob-uskunalar, texnologiyasi, biologik xavfsizlik kriteriyalarini sifatini, ularni aniqligi va sezgirligini oshirishi boʻyicha qilingan ishlar. Fanda erishilgan yutuqlar. Oziq-ovqat va qishloq xoʻjaligi xom ashyosi. Genetik modifikatsiyalangan tarkibiy qismlarni nazorati.

19-mavzu. Biotexnologiya va biomuxandislikda standartlash

Mamlakatga kiritilgan yoki shu mamlakatda ishlab chiqarilgan, shu jumladan, genetik modifikatsiya qilingan organizmlar ishtirokida ishlab chiqilgan yoki ulardan olingan mahsulotlarni tayyorlash va sotuvga qoʻyish, albatta standartlashtirilgan boʻlishi shart. Rossiya Davlat standarti "Genetik modifikatsiya qilingan manbalardan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va sotish muammolari" nomli davlat dasturi.

20-mavzu. Rivojlangan mamlakatlarda GMO boʻyicha biologik xavfsizlikni

nazorat qilishda davlat boshqaruvi

AQShda biotexnologiya, xususan, biomuxandislik, gen muhandisligi, biomuxandislik borasidagi ilmiy hamda ilmiy ishlab chiqarish ishlarini Davlat tomonidan kuchli muhofazasida ekanligi. Mamlakatda gen modifikatsiya qilingan organizmlardan ishlab chiqarishda foydalanish bo'yicha kongress qonunlari va prezident farmon va farmoyishlari.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Protoplastlarni olish usuli.
2. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun ozuqa muhitini tayyorlashni o'rganish.
3. Ajratilgan o'simlik hujayralari va to'qimalari bilan ishlash jarayonida sterillash usullarini o'rganish.
4. Steril o'simtalar o'stirishni amalga oshirish.
5. Kartoshkaning apikal meristemasini ajratish va o'stirish.
6. Soya urug' pallasidan kallus to'qimasi olish va o'stirish.
7. Restriktazalar yordamida genlarni xaritalash.
8. O'simliklardan hujayra organoidlarini ajratish.
9. Nuklein kislotalarni ajratish usullari.
10. Oqsillar elektroforezi.
11. Mikroorganizm koloniyalarini yoppasiga ekish uslublarini o'rganish.
12. Plazmid DNKsini ajratish va tozalash uslublari.
13. Plazmid DNKsining restriksion tahlili.
14. Agrobakteriyalar uchun ozuqa muhiti tayyorlash.
15. Agrobakteriya Ti-plazmid DNKsini ajratish usullari.
16. Ti-plazmid DNKsini olish.
17. O'simlik bargidan DNK ajratish.
18. O'simlik hujayrasidan RNK ajratish.
19. O'simlik hujayrasidan oqsil ajratish.
20. Biologik faol moddalar hosil qiluvchi "serhosil" mikromitsetlar olish.
21. In vitro da gaploidlar olish va ularni seleksiyada qo'llash.
22. O'simliklar seleksiyasida in vitro usullarining yordamchi usul sifatida qo'llanilishi.
23. Uzoq duragaylarni klonli mikroko'paytirish.
24. O'simliklarning somatik hujayralarini suyuq azotda saqlash.
25. Kriosaqdashni amalga oshirish usullari.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

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

T A Q R I Z

Respublikamiz ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan tub islohotlarning 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 zamon 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 "Gen muhandisligi"** fanidan dastur ishlab chiqilgan.

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

Magistrlar "Gen muhandisligi" 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 magistrnlarni tayyorlash uchun "Gen muhandisligi"** fanidan nazariy va uslubiy asosini tashkil qiladi.

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

Yuqoridagilarni inobatga olib, "Gen muhandisligi" fanidan fan dasturini tegishli ta'lim yo'nalishlari bo'yicha magistrnlarni 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 "Gen muhandisligi" 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-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 "Gen muhandisligi" fanidan dastur ishlab chiqilgan.

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

Magistrlar "Gen muhandisligi" 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 magistrnlarni 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, "Gen muhandisligi" 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.



G.A. Dushanova

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Kulturalanayotgan o'simlik hujayralari bilan mikroorganizmning sun'iy assotsiatsiyasini yaratish.
2. O'simliklarning hosildorligini oshirishda biotexnologiya.
3. DNK nukleotidlari ketma-ketligini aniqlash va DNK bo'laklarini sintezlash.
4. Transgenoz nazariyasi va uning ahamiyati.
5. Prokariot va eukariot hujayralar genomining biokimyoviy xususiyatlari.
6. Oqsil biosintezi va uning genetik darajadagi regulatsiyasi.
7. Genlar ekspressiyasining biokimyoviy boshqarilishi.
8. Biokimyoviy jarayonlarning genetik regulatsiyasi.
9. DNK va genetik kodning mohiyati hamda uning biokimyoviy isbotlari.
10. Hujayralar seleksiyasida biotexnologiyaning ahamiyati.
11. O'simlik hujayralarini kulturalashning iqtisodiy ahamiyati.
12. O'simlik to'qimalaridan foydalanib ikkilamchi metabolitlar sintezini amalga oshirish.
13. O'simlik hujayra va to'qimalarida ikkilamchi metabolitlarning to'planishiga ta'sir etuvchi omillar.
14. O'simliklar resurslari genofondini saqlab qolishda biotexnologiya.
15. O'simlik hujayralari kulturalaridan foydalanish istiqbollari.

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

Fanni o'zlashtirish natijasida magistrant:

- genom va hujayra muhandisligining vazifalari, oqsillar biosintezining umumiy sxemasi, genetik kod tushunchalari, gen muhandisligida ishlatiladigan fermentlar, plazmada, vektorlar tushunchasi, rekombinant DNK texnologiyasi, gen muhandisligida E.coli ni roli, yot genlarni o'simlik hujayrasiga kirgizish yo'llari, hujayra muhandisligi to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- gen, transkripsiya, protsessing, translyatsiya va genetik kodni, vektorlarni plazmidalardan farqini, rekombinant DNK texnologiyasini, vektorni probirkadan hujayraga ko'chirish, transformatsiya jarayonini, DNK-vektorni ekspressiya tizimiga transfeksiyasi, prokariot genlarning ekspressiyasini o'ziga xosligi, alohida va qarindosh genlarni klonlash, gen muhandisligida E.coli ning rolini, insulinni gen muhandislik metodi yordamida olishni, hayvon hujayralari transformatsiyasining usullarini bilishi va ulardan foydalana olishi, gen muhandisligida yuqori sifatli vektorlarning xususiyatlari, restriksiya va ligirlashni **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- gibridoma texnologiyasi, genomni konstruksiya qilishning prinsiplari, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarni klonlash, odamni klonlash muammolari, transgen hayvonlar, kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan

	o'simliklar yaratish, hayvon hujayralari transfeksiyasi, biotexnologik ishlab chiqarishda xom ashyo va produtsentlar haqida, to'qimalarni o'stiruvchi peptid vaktori va boshqa biologik mahsulotlarning yangi avlodlari bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar; • blis-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar <ol style="list-style-type: none"> 1. Alikulov B.S., Baysariyeva Ch.U. Biotexnologiya. Elektron darslik, 2023 yil. 2. Davranov Q.D., Alikulov B.S. Nanobiotexnologiya. Darslik. Samarqand, SamDU nashri, 2019 yil. 3. Mirxamidova R., Vaxabova X., Davranov K., Tursunboyeva G. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Ilm Ziyo, 2014 yil. Qo'shimcha adabiyotlar <ol style="list-style-type: none"> 1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet. 2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezigulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet. 3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet. 4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni. 5. 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. 5. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: пер. с англ. / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М.: Мир, 2002. – 589 с. Axborot manbaalari <ol style="list-style-type: none"> 1. www.gov.uz -O'zbekiston Respublikasi xukumat portal.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. www.lex.uz -O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari Ma'lumotlari milliy bazasi 3. www.lex.uz 4. www.referat.ru 5. www.biotech.com
7.	Fan dasturi Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Kengashining 2024-yil "2 -avgustdagi "12-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: Xodjayeva N.J – SamDVMCHBU, "Biotexnologiya" kafedrasini mudiri, dotsent, b.f.n Elmurodov A.A– SamDVMCHBU, "Biotexnologiya" kafedrasining professori, q.x.f.d.
9.	Taqrizchilar: G.A.Dushanova SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasini dotsent, biologiya fanlari nomzodi. Y.Sh.Tashpulatov - Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti,"Gumanitar va fundamental fanlar" kafedrasini, dotsenti