

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**“TASDIQLAYMAN”**  
Gul DU rektori  
M. T. Xodjiyev  
2023 yil “ ”  
Ro‘yxatga olindi: № \_\_\_\_\_

**GEN VA HUYAYRA MUHANDISLIGI**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 700 000– Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari  
Ta‘lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi  
Ta‘lim yo‘nalishi: 60710200 –Biotexnologiya (ozuq-ovqat, ozuqa va qishloq xo‘jaligi)

Fan/modul kodi GHM1706	O'quv yili 2024-2025	Semestr 7	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 va hujayra muhandisligi	90	90	180
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p><b>Fanni o'qitishdan maqsad</b> - gen va hujayra muxandisligi usullari yordami mikroorganizmlar hujayrasiga boshqa organizmlarni genlarini kiritish va shu genlarni mahsulotlarini olish, o'simliklarning atrof-muhitning stress omillariga qarshi kurashish qobiliyati oshirish imkoniyatlari bilan tanishtirishdir.</p> <p><b>Fanning vazifasi</b> - "Gen va hujayra muhandisligi" talabalarni nazariy bilimlar, amal ko'nikmalar, mikrobiologik va biotexnologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv ham ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi hamda gen va hujayralarni fizikaviy kimyoviy xususiyatlarini o'rganish, texnologik jarayonlarni gen va hujayra darajasi takomillashtirish, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'tarish, biotexnologik jarayonlarda gen hujayralarni qo'llash haqida tasavvurga ega bo'lishidan iboratdir.</p> <p style="text-align: center;"><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>II.I.Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-modul. Gen va hujayra muxandisligining umumiy asoslari.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-mavzu. Gen va hujayra muhandisligi fanining ahamiyati va asosiy vazifalari</b></p> <p>Kirish. Gen va hujayra muhandisligining rivojlanish bosqichlari. Gen va hujayra muhandisligi fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar. Hozirgi kunda gen va hujayralar muhandisligi bo'yicha erishilgan yutuqlar. Gen, genom muhandisligi zamonaviy biomuhandislikning asosiy yo'nalishidir. Gen, genom muhandisligining vazifalari.</p> <p style="text-align: center;"><b>2- mavzu. Molekulyar genetika va molekulyar biologiya gen muhandisligining asosiy poydevori</b></p> <p>Oqsillar biosintezining umumiy sxemasi. Gen, transkripsiya, protsessing, translyasiya, genetik kod tushunchalari. m-RNK, t-RNK, r-RNK larni oqsillar biosintezidagi roli. Ribosomalar.</p> <p style="text-align: center;"><b>3-mavzu. Gen muhandisligi fermentlari va DNK bo'laklarini qirqish va restriksion xaritalarni tuzish</b></p> <p>Gen muhandisligi fermentlari, ularni klassifikatsiyasi. Restriktazalar, ligazalar. DNK bo'laklarini qirqish va restriksion xaritalarni tuzish - fizikaviy xaritasini tuzish usullari.</p> <p style="text-align: center;"><b>4-mavzu. Nukleotidlar ketma-ketliklarini aniqlash – sekvenirlash</b></p> <p>DNK tuzilishi bilan tanishish. Nukleotidlar haqida umumiy va chuqur tushuncha olish. DNKda nukleotidlarning joylashuvini o'rganish. Sekvenirlovchi uskunalar bilan tanishish. Nukleotidlar ketma – ketligini aniqlash usuli sekvenirlashni o'rganish.</p> <p style="text-align: center;"><b>5-mavzu. Rekombinant DNK olish texnologiyasi</b></p> <p>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. Prokariot genlarning ekspressiyasini o'ziga xosligi. Alohida va qarindosh genlarni klonlash.</p> <p style="text-align: center;"><b>6-mavzu. Vektor molekular va Transformatsiya</b></p> <p>Vektorlarni konstruksiya qilish prinsiplari. Gen muxandisligida yuqori sifatli vektorlarning</p>			

xususiyatlari. Vektorlarni plazmidalardan farqi. Selektiv markerlar. Ikki markerli selektiv tizim. Polilinker – rekstriksiya jarayonining ko‘paytirilgan saytidir. Bakterial plazmidalar. Viruslar. Viroidlar. Transformatsiyaning ahamiyati va asosiy usullari.

### **7-mavzu. Genom bibliotekasi**

Organizmning DNK izchilliklari to‘liq to‘plamining vektor tarkibida klonlanish. Butun genomni alohida qismlarga ajratish. Alohida izchilliklarni, turli genomlarning muayyan qismlarini qiyosiy tahlil qilish va asosiysi individual genlarni ajratish hamda ular bilan ishlash.

### **2-modul. O‘simliklar va hayvonlarda gen muxandisligi asoslari.**

#### **8-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‘simliklarga genlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘chirib o‘tkazish. DNK mikroin‘eksiyasi. Elektroporatsiya. Biologik ballistikalar usuli. O‘simliklar transformatsiyasining dalillari. O‘simlik genomiga begona genlarning ekspressiyasini amalga oshirish. Stress ta’sirlarga bardoshli transgen o‘simliklar olish.

#### **9- mavzu. Agrobakteriyalar asosida o‘simliklar transformatsiyasi**

Ti – plazmidalar asosida transformatsiya qilish uchun vektorlar. Kointegrativ vektorlar. Binar vektorlar. Ri – plazmidasi asosida o‘simliklar transformatsiyasi. DNK saqlovchi viruslar asosidagi o‘simlik vektorlari. Ko‘chib yuruvchi genetik elementlar (transpozonlar) asosidagi vektorlari. O‘simliklarda sintezlanadigan, ularning ozuqaviyligi va texnik qiymatini belgilaydigan mahsulotlar, ya’ni oqsillar, yog‘lar ,polisaxaridlar va boshqa moddalarning sifatini yaxshilash uchun gen-muxandislik usullarini qo‘llash. Genomiga foydali genlar kiritilgan yangi navlarni yaratish.

#### **10- mavzu. Hayvon hujayralari gen muxandisligi va transgen hayvonlar yaratish texnologiyasi**

Genning mikroin‘eksiyasi. 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.

### **3-modul. Hujayralar muxandisligi.**

#### **11- mavzu. Hujayra va to‘qimalar biotexnologiyasi**

Biotexnologiyada ajratilgan hujayra va to‘qimalar kulturasini asosiy yo‘nalishlari. O‘simlik hujayra va to‘qimalarini in vitro tizimida kulturalash texnikasi. Ozuqa muhitlar. Kulturalash sharoiti.

#### **12-mavzu. Kallus to‘qimalari kulturasini va gormonga bog‘liq bo‘lmagan o‘simlik to‘qimalari**

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 shishalar.

#### **13-mavzu. Hujayralar suspenziyasi va yakka hujayralar kulturasini. Ikkilamchi sintez moddalarini olishda kallus hujayralari kulturasini**

Hujayralar suspenziyasini olish. Hujayralar suspenziyasining biotexnologiyada qo‘llanilishi. Hujayralar suspenziyasining sifatini aniqlash. Alohida hujayralarni kulturalashning ahamiyati. Yakka hujayralarni ajratish. Yakka hujayralardan foydalanish soxalari. Yakka hujayralarni olish usullari. Yakka hujayralarni klonlash. Kallus hujayralari kulturasining ikkilamchi moddalarni sintez qilish xususiyati. O‘simliklar hujayralari kulturasidan olinadigan iqtisodiy muhim mahsulotlar. Bioreaktorlarda hujayralar kulturasini o‘stirish texnologiyasi.

### **14-mavzu. Protoplastlar olish texnologiyasi**

O'simliklar protoplastlari, ularning biologik konstruksiyalarda qo'llanilishi. Protoplastlarni kulturalash usullari. Protoplastlarni olish va kulturalash usullari. Protoplastlarning birlashishi. O'simliklarning regeneratsiyasi.

### **15-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. O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga genetik, fiziologik, gormonal va fizik omillar ta'siri.

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

*Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Gen muhandisligi asbob-uskunalarini
2. Restriktazalar yordamida genlarni xaritalash
3. O'simliklardan xujayra organoidlarini ajratish
4. Nuklein kislotalarga ajratish
5. Oqsillar elektroforezi
6. Hujayra va to'qimalarni sun'iy oziqa muhitida o'stirish texnikasi
7. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish va sog'lomlashtirilgan virussiz ekish materiallari olish.
8. Kallusli to'qima kulturasini
9. Dnk molekulalarini ligirlash (ulash) usuli
10. Suspenziyali kultura olishni o'rganish
11. Gen terapiya va DNK daktiloskopiyasida qo'llaniladigan usullar
12. Agrobakteriy Ti-plazmid DNKsini ajratish usullari

### **13. III.I. Laboratoriya mashg'ulotlarni tashkil qilish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

*Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun ozuqa muhitlari tayyorlash
2. Plazmid DNKsini ajratish va tozalash usullari
3. Plazmid DNKsining restriksion taxlili
4. Agarozali gelda DNK elektroforezini amalga oshirish
5. G'o'za o'simligi hujayrasidan yadro ajratib olish uslubi
6. O'simlik bargidan DNK ajratish
7. O'simlik bargidan RNK ajratish
8. O'simlik bargidan oqsil ajratish
9. Protoplastlarni olish usuli
10. O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish uchun ozuqa muhitini tayyorlashni o'rganish
11. Ajratilgan o'simlik hujayralari va to'qimalari bilan ishlashda sterillash usullarini o'rganish
12. Steril o'simliklarni o'stirishni amalga oshirish
13. Kartoshkaning apikal meristemasini ajratish va o'stirish

### **III.II. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

*Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:*

1. Kulturalanayotgan o'simlik hujayralari bilan mikroorganizmlarning sin'iy assotsiyasini yaratish.
2. O'simliklarning hosildorligini oshirishda biotexnologiya
3. DNK nukleotidlari ketma-ketligini aniqlash va DNK bo'laklarini sintezlash
4. Transgenез nazariyasi va uning ahamiyati
5. Prokariot va eukariot hujayralar genomining biokimyoviy xususiyatlari
6. Oqsil biosintezini va uning genetik darajadagi regulyasiyasi
7. Genlar ekspressiyasining biokimyoviy boshqarilishi

8. Biokimyoviy jarayonlarning genetik regulyasiyasi
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 qoidalari
16. Somatik hujayralar kulturasini
17. Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish hamda topshiriqlarini bajarish

**3. IV. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalari)**

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Genom va hujayra muxandisligining vazifalari;
- Oqsillar biosintezining umumiy sxemasi;
- Genetik kod tushunchalari;
- Gen muxandisligida ishlatiladigan fermentlar;
- Plazmida;
- Vektor tushunchasi;
- Rekombinant DNK texnologiyasi;
- Gen muxandisligida E.coli ni roli;
- Yot genlarni o'simlik hujayrasiga kirgizish yo'llari;
- Hujayra muxandisligi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi;
- Gen, transkripsiya, protsessing, translyasiya va genetik kodni;
- Vektorlarni plazmidalardan farqi;
- Rekombinant DNK texnologiyasi;
- Vektorni probirkadan hujayraga ko'chirish, transformatsiya jarayonini;
- DNK-vektorni ekspressiya tizimiga transfeksiyasi;
- Prokariot genlarning ekspressiyasini o'ziga xosligi;
- Alohida va qarindosh genlarni klonlash;
- Insulinni gen muxandislik metodi yordamida olishni;
- Hayvon hujayralari transformatsiyasining usullarini bilishi va ulardan foydalana olishi;
- Gen muxandisligida yuqori sifatli vektorlarning xususiyatlari, rekstriksiya va ligirlashni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- Gibridoma texnologiyasi;
- Genomni konstruksiya qilishning prinsiplari;
- Mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarni klonlash;
- Odamni klonlash muammolari;
- Transgen hayvonlar haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- Kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklar yaratish, hayvon hujayralari transfeksiyasi;
- Biotexnologik ishlab chiqarishda xom ashyo va produtsentlar haqida;
- To'qimalarni o'stiruvchi peptid faktorlari va boshqa biologik mahsulotlarning yangi avlodlari bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

**4. V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:**

- ma'ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar ( mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

5.	<p><b>VI. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Князьков И.Е. Клеточная инженерия растений: учебное пособие / И.Е.Князьков, О.Н.Сахно; Мин-во образ. и науки РФ; Владимирский гос. Университет, - Владимир, "Аркаим", 2016, -84 с.</li> <li>2. Молекулярная биотехнология: Учебник. 1-е изд. Якупов Т.Р., Фаизов Т.Х. 2019. 160 с.</li> <li>3. Вишневец А.В., Соболева В.Ф., Базылев С.Е. и др. Основы генетической инженерии и биотехнологии. Учебно-методическое пособие. Витебск: УО «ВГАВМ», 2010. -76 с.</li> <li>4. Лутова Л.А., Матвеева Т.В. генная и клеточная инженерия и биотехнологии высших растений: под. Ред. Акад. И.А.Тихоновича. – СПб.: Эко-Вектор, 2016. -168 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent. "O'zbekiston", 2017, 488 b.</li> <li>6. Mirziyoev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. 48 b. T.:O'zbekiston, 2017 yil.</li> <li>7. James Holland., Christian Maltecca. Genetic Data Analsis for Plan and Animal Breeding. 2017. Gewerbestrasse 11, 409 b. Switzerland.</li> <li>8. Raxmatov N.A., Maxmudov T.M., Mirzayev S. Biokimyo. Darslik -T.: Ta'lim. 2009. 528</li> <li>9. Biotexnologiya: Ucheb. Posobie dlya vuzuv. V 8 kn. Pod. Red. Egorova N.S., samuilova V.D. M.: Visshaya shkola, 1997. – 228s.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Axborot manbaalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.ziyonet.uz">http://www.ziyonet.uz</a> (Elektron kutubxona)</li> <li>2. <a href="http://www.twirpx.com">www.twirpx.com</a></li> <li>3. <a href="http://www.molbio.ru">www.molbio.ru</a></li> <li>4. <a href="http://portal.guldu.uz/">http://portal.guldu.uz/</a></li> <li>5. <a href="https://hemis.guldu.uz/">https://hemis.guldu.uz/</a></li> </ol>
7.	<p>O'quv dasturi Guliston davlat universitet Kengashi tomonidan (2023 yil "___" _____dagi ___-sonli bayonnoma) ma'qullangan.</p>
8.	<p style="text-align: center;"><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <p>D.B.Turabekova - GulDU, "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrası katta o'qituvchisi Ch.B.Raimova - GulDU, "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrası o'qituvchisi</p>
9.	<p style="text-align: center;"><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>A.M.Normatov Sattarov K.K</p> <p>TKTI, "Biotexnologiya" kafedrası mudiri dotsent, t.f.n. GulDU, "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrası dotsenti, texnika fanlari doktori.</p>