

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH
VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH
MINTAQAVIY MARKAZI**

“GEN MUHANDISLIGI”

moduli bo’yicha

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

BUXORO-2025y

Mazkur o'quv uslubiy majmua Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirining 2024-yil "27" dekabrda 485-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va namunaviy dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi:

H.M.Toshov (PhD) dotsent

**Taqrizchi:
fanlari nomzodi dotsent.**

M.M.To'rayev-Biologiya

O'quv uslubiy majmua Buxoro davlat universiteti Kengashida tavsiya qilingan (2024 yil " 27 " dekabrda 5 -sonli bayonnoma).

MUNDARIJA

1. Organizmlar gen tarkibiga o'zgartirish kiritish-----
2. Ekologik toza mahsulot olishning umumiy tamoyillari -----
3. Gen muhandisligida hozirgi zamonaviy usullar -----
4. Gen muhandisligi jarayonida xavfsizlik masalalari -----
5. Gen muhandisligi jarayonida turli fermentlar, fenotipik baholash -----
6. Adabiyotlar ro'yxati-----

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 3 dekabrda “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 1 iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 296-son qarorlarida belgilangan ustuvor yo‘nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog kadrlarning so‘aga oid zamonaviy yondashuv va innovatsiyalardan, ilg‘or xorijiy tajribalardan samarali foydalanish, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o‘quv jarayoniga keng tatbiq etish, xorijiy tillarni intensiv o‘zlashtirish darajasini oshirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan bog‘liq bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta‘minlanadi.

“Gen muhandisligi” deb nomlangan modul bo‘yicha ishchi dastur tuzildi va bugungi kunda akademik litsey “Gen muhandisligi” fani o‘qituvchisining zamonaviy dars mazmuni, uning shakl va metodlarini to‘g‘ri tanlay olishi va ularni amalga oshira olishi o‘quvchilarning davlat ta‘lim standartlari talablarini bajarishining muhim omillaridan biridir. Shunday ekan, akademik litseylar ta‘lim jarayonida faoliyat ko‘rsatayotgan “Biologiya” fani o‘qituvchisining o‘rta maxsus, kasb-hunar ta‘limi jarayoni mohiyatini yaxshi tushunishi, zamonaviy ta‘lim metodlarni yaxshi bilishi, ularni to‘g‘ri qo‘llay olishi bugungi kun talabidir.

“Gen muhandisligi” moduli mashg‘ulotlari davomida genlarning umumiy ta‘rifi, proteinlarning tarkibi, vazifasi va ahamiyati, oqsilning umumiy ta‘rifi, elektron bazalarda ishlash usullari zamonaviy dasturlar va ularning turlari hamda bazalardan foydalanish yo‘llari va ulardagi imkoniyatlardan samarali foydalanish masalalari yoritiladi.

Ishchi dastur doirasida berilayotgan “Gen muhandisligi” fani mavzulari orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog kadrlarning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan bog‘liq bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta‘minlanadi.

Bugungi kunda akademik litsey “Biologiya” fani o‘qituvchisining

zamonaviy dars mazmuni, uning shakl va metodlarini to'g'ri tanlay olishi va ularni amalga oshira olishi o'quvchilarning davlat ta'lim standartlari talablarini bajarishining muhim omillaridan biridir. Shunday ekan, akademik litseylar ta'lim jarayonida faoliyat ko'rsatayotgan "Biologiya" fani o'qituvchisining o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi jarayoni mohiyatini yaxshi tushunishi, sohaga oid zamonaviy yondashuv va innovatsiyalarni to'g'ri qo'llay olishi bugungi kun talabidir.

"Gen muhandisligi" fani mashg'ulotlari davomida ta'lim jarayonida genlarning umumiy ta'rifi, proteinlarning tarkibi, vazifasi va ahamiyati, oqsilning umumiy ta'rifi, elektron bazalarda ishlash usullari zamonaviy dasturlar va ularning turlariga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritishda pedagogik ssenariyni taqdim etish. Molekulyar darajadagi bilimlarni boyitishda tinglovchilar tasavvurini shakllantirish uchun pedagog mutaxassisga qulaylik taqdim etish. orqali o'quvchilarining bilish faoliyatini faollashtirish masalalari yoritiladi. Ushbu modul bo'yicha ishchi dastur akademik litseyning "Biologiya" fani o'qituvchilari malakasini oshirish jarayonida qo'llaniladi.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: Professional ta'lim muassasalari pedagog kadrlari malakasini oshirish kursining maqsadi pedagog kadrlarga innovatsion yondoshuvlar asosida genlarning umumiy ta'rifi, genlarning tuzilmasi, vazifasi va ahamiyati, gen elektron bazalar, genetik kod, ishlash usullari zamonaviy dasturlar va ularning turlari. Biologik o'quv materiallarini tahlil qilish va tanlash, strukturalar fazoviy tuzilishini tasvirlariga asosan molekula tuzilishi vazifasiga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritish hamda molekulyar darajadagi bilimlarni boyitishda tinglovchilar tasavvurini shakllantirish va ularning ijodiy faolligini rivojlantirishdan iborat.

Modulning vazifalari:

- pedagog xodimlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini uzluksiz yangilash va rivojlantirish;
- pedagoglarning zamonaviy talablarga mos holda akademik litseylardagi o'qitish sifati va samaradorligini ta'minlash uchun zarur bo'lgan kasbiy mahorat darajasini oshirish;
- o'qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg'or xorijiy tajribalarni o'zlashtirish hamda ulardan o'quv jarayonida samarali foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish;
- o'quv jarayonini ilm-fan va ishlab chiqarish bilan samarali integratsiyasini ta'minlashga qaratilgan faoliyatni tashkil etish..

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar

“Gen muhandisligi” fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- “Gen muhandisligi” fanidagi zamonaviy yondashuvlar:
- Gen muhandisligi turlari, vazifasi, gen faoliyatining boshqarilishi:
- ahamiyati, gen umumiy ta'rifini, gen muhandisligi strukturalar fazoviy tuzilishi:
- Gen muhandisligida qo'llaniladigan usul va metodikalari:
- Zamonaviy yondoshuvlar va ularning turlariva uni amalda qo'llash tamoyillarni;
- Ta'limda genlarning o'ziga xosligini anglash:
- Genlarning elektron bazalarda ishlash usullarining zamonaviy dasturlar bilan uyg'unligini;
- “Gen muhandisligi”da muhofaza masalalari
- Fenotipik o'zgarishlarga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritish yo'llari haqida bilishi kerak.

“Gen muhandisligi” modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi		
			jumladan		
			Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot

1.	Organizmlar gen tarkibiga o'zgartirish kiritish yo'nalishlari. Gen muhandisligida qo'llanadigan usullar, ekologik toza mahsulot olishning umumiy tamoyillari	2	2	2	
2	Gen muhandisligida xavfsizligi masalalari. Hozirda qo'llanilayotgan usullar ketma-ketligi, jarayonda ishtirok etuvchi fermentlar xossalari	2	2		2
3	Gen muhandisligi natijalarini tekshirish. Fenotipik baholash, afzalliklari, kamchiliklari	2	2		2
JAMI:		6	6	2	4

Gen muhandisligi (Genetic Engineering) — bu genlarning strukturasini, funksiyalarini, unga kiritiladigan o'zgarishlarni solishtiradigan, baholaydigan biologik soha. Ushbu soha asosan turli organizmlarning genetik materiallarini solishtirishga, ularning gen xususiyatlari o'zgartirishda yuzaga keladigan natijalar, ularda ishlatiladigan fermentlarning ahamiyati, afzalliklari, kamchiliklari masalalarini aniqlashga qaratilgan.

Modulning ta'limdagi o'рни

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar gen muhandisligi va uni amalga oshirishdagi dolzarb muammolar, "Biologiya" fanidagi zamonaviy yondashuvlar, "Gen muhandisligi" fanini o'qitishda pedagogning kreativ yondashuvi va uni amalda qo'llash tamoyillari asoslarini o'rganish, "Gen muhandisligi" fanini o'qitishda xususiy, modulli va tizimli innovatsiyalarni tahlil etish, ta'lim jarayonida innovatsion usul va metodlardan foydalanish, ta'lim jarayoniga innovatsiyalarni kiritish yo'llarini amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy malakaga ega bo'ladilar.

1.Organizmlar gen tarkibiga o'zgartirish kiritish

Genetic Engineering doirasida bir nechta asosiy yo'nalishlar orqali amalga oshiriladi.

1. Gen qo'shish (Gen insert qilish)

Bu usulda organizm DNKsiga yangi gen qo'shiladi.

Boshqa organizmdan olingan gen kiritiladi.

Natijada yangi xususiyat paydo bo'ladi.

Zararkunandalarga chidamli o'simliklar

Insulin ishlab chiqaradigan bakteriyalar.

2. Genni o'chirish yoki bloklash (Gene knockout)

Bu yoʻnalishda maʼlum gen faoliyati toʻxtatiladi yoki DNKdan olib tashlanadi.
Maqsadi:

Gen funksiyasini oʻrganish

Kasalliklarni tadqiq qilish

Keraksiz xususiyatlarni yoʻqotish.

3. Genni tahrirlash (Gene editing)

Bu eng zamonaviy usullardan biri boʻlib, genning aniq qismini oʻzgartirish yoki tuzatish imkonini beradi.

2.Ekologik toza mahsulot olishning umumiy tamoyillari

tabiatga zarar yetkazmasdan, inson salomatligi uchun xavfsiz mahsulot yetishtirishga qaratilgan qoidalar.

Asosiy tamoyillar

1. Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish

Yer, suv va havoni ifloslantirmasdan ishlatish.

2. Kimyoviy moddalarni cheklash

Mineral oʻgʻitlar, pestitsid va zaharli moddalarni minimal yoki umuman ishlatmaslik.

3. Tabiiy oʻgʻitlardan foydalanish

Kompost, goʻng, biooʻgʻitlardan foydalanish.

4. Biologik himoya usullari

Zararkunandalarga qarshi foydali hasharotlar yoki biologik preparatlardan foydalanish.

5. Atrof-muhitni muhofaza qilish

Tuproq unumdorligini saqlash, chiqindilarni kamaytirish.

6. Tabiiy va xavfsiz texnologiyalarni qoʻllash

Mahsulotni yetishtirish va qayta ishlashda ekologik xavfsiz usullarni ishlatish.

3.Gen muhandisligida hozirgi zamonaviy usullar

Zamonaviy usullar ketma-ketligi

1. Genni aniqlash va ajratib olish

Kerakli gen organizm DNKsidan topiladi va ajratib olinadi.

2. Polymerase Chain Reaction (PCR)

Ajratilgan gen koʻp nusxada koʻpaytiriladi.

3.Restriction enzyme bilan kesish

DNK maxsus fermentlar yordamida kerakli joyidan kesiladi.

4.Recombinant DNA technology

Kerakli gen boshqa DNKga (vektor yoki plazmidga) biriktiriladi.

5.Genni hujayraga kiritish (transformatsiya)

Yangi DNK bakteriya, oʻsimlik yoki boshqa hujayraga joylashtiriladi.

6. Hujayralarni koʻpaytirish va tanlab olish

Kerakli genni olgan hujayralar ajratib olinadi va ko'paytiriladi.

7.Natijani tekshirish

DNK tahlili va boshqa usullar bilan gen to'g'ri ishlayotganligi tekshiriladi.

4.Gen muhandisligi jarayonida xavfsizlik masalalari.

Genetik tajribalar va mahsulotlar inson salomatligi hamda atrof-muhitga zarar yetkazmasligini ta'minlashga qaratilgan.

Asosiy xavfsizlik masalalari

1.Biologik xavfsizlik (biosafety)

Genetik o'zgartirilgan organizmlar (GMO) atrof-muhitga nazoratsiz tarqalib ketmasligi.

2. Inson salomatligini himoya qilish

Yangi gen yoki GMO mahsulotlar allergiya yoki boshqa kasallik keltirib chiqarmasligini tekshirish.

3. Ekologik xavfsizlik

Genetik o'zgartirilgan o'simlik yoki mikroorganizmlar tabiiy ekotizimga zarar bermasligi.

4.Laboratoriya xavfsizligi

Tajribalar maxsus laboratoriyalarda, himoya qoidalariga rioya qilgan holda o'tkazilishi.

5.Huquqiy va etik nazorat

Gen muhandisligi ishlari davlat qonunlari va etik qoidalar asosida nazorat qilinishi.

6. Mahsulotni sinovdan o'tkazish

5.Genetic engineering jarayonida turli fermentlar

Genetic engineering jarayonida turli fermentlar (enzimlar) ishlatiladi. Ular DNKni kesish, biriktirish yoki ko'paytirishda muhim rol o'ynaydi.

Jarayonda ishtirok etuvchi asosiy fermentlar va xossalari

1. Restriction enzyme

DNKni aniq joyidan kesadi.

Maxsus nukleotid ketma-ketligini taniydi.

Genni ajratib olish va rekombinant DNK yaratishda ishlatiladi.

2.DNA ligase

DNK bo'laklarini bir-biriga ulaydi.

Rekombinant DNK hosil qilishda muhim.

3.DNA polymerase

DNKni ko'paytiradi (sintez qiladi).

PCR va boshqa usullarda ishlatiladi.

4. Reverse transcriptase

RNKdan DNK sintez qiladi.

Genlarni o'rganishda qo'llanadi.

Fermentlarning umumiy xossalari

Yuqori spetsifiklik – faqat ma'lum substratga ta'sir qiladi.

Biokatalizator – reaksiyani tezlashtiradi.

Faol muhitga bog'liq – harorat va pH ga sezgir.

Takror ishlay oladi – reaksiyada sarflanmaydi.

Biologik tabiatli – asosan oqsillardan tashkil topgan.

Fenotipik baholash- organizmning tashqi belgilari va xususiyatlarini (o'sishi, ranggi, hosildorligi, kasallikka chidamliligi va boshqalar) kuzatish orqali natijani aniqlash usuli. Bu usul ko'pincha Genetic engineering va seleksiya ishlarida qo'llanadi.

Fenotipik baholashning afzalliklari

Oddiy va tushunarli – maxsus murakkab laboratoriya uskunalari ko'p talab qilmaydi.

Amaliy natijani ko'rsatadi – organizmda yangi belgi haqiqatan paydo bo'lganini ko'rish mumkin.

Arzon usul – ko'p hollarda laboratoriya tahlillaridan arzonroq.

Fenotipik baholashning kamchiliklari

Ko'p vaqt talab qiladi – natijani ko'rish uchun organizm o'sib rivojlanishi kerak.

Tashqi muhit ta'siri katta – iqlim, tuproq, oziqa kabi omillar natijani o'zgartirishi mumkin.

Gen darajasidagi aniq ma'lumot bermaydi – genning o'zi emas, faqat tashqi belgilar baholanadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. -T.:O‘zbekiston, 2021.- 464 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

6. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
7. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son Farmoni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 29- oktabr “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28- yanvardagi “2022- 2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 3-dekabrdagi “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4910-son Qarori.
12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022- yil 1-iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida” 296-son Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

1. Williams L. Kluwer W. Cell and molecular biology. Philadelphia, 2010. -244 p.

- 2.Lackie L.M. The dictionary of cell and molecular biology/ -2013. – Akademik Press, Elsevier. - 748 p.
- 3.Carlberg C., Molnár F. Mechanism of gene regulation. Akademik Press, Elsevier 2016. – 319 p.
- 4.Мамонтов. С.Захаров. В.,Сонин. Н. Биология. Общие закономерности. 4 - издание. М, Дрофа, 2003.-288 с.
- 5.Verjeana M. Jacobs, Ron L. Watson Donna Hathaway Beck et al. Cell Division, Genetics, and Molecular Biology BIOLOGY HIGH SCHOOL
- 6.ASSESSMENT STUDENT RESOURCE BOOK Correlated to Biology published by Prentice Hall, ©2006 July 30, 2008. 240 p.
- 7.Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. - М.: Лицей, 2012. - 62 с.
- 8.Ashok m. Bendrea Textbook of practical botany. 2009. – 'Gangotri' shivaji road, meeruf- 250002, india, -339 p.
- 9.Babaeva R.«Botanika» Akademik litseylar uchun o‘quv qo‘llanma. T.-., Fan va texnologiya nashriyoti, 2012.- 246 b.
- 10.Mavlonov O., Xurramov SH. Umurtqasizlar zoologiyasi. — T.: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, 2006. -455 б.
- 11.G‘ofurov A.T. va boshq. "Biologiya". Akademik litsey va kasb hunar kollejlari uchun darslik.- T.:Sharq” nashriyoti, 2010.
- 12.Tolipova J.O. Biologiya ta’limi texnologiyalari. – T.: “O‘qituvchi”, 2002. - 128 b.
- 13.Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiya o‘qitish metodikasi. O‘quv-metodik qo‘llanma. – T.: “Bilim”, 2004.-160 b.

IV. Internet saytlar

<http://edu.uz>

<http://lex.uz>

<http://bimm.uz>

<http://ziyonet.uz>

<http://natlib.uz>