

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

Ro'yxatga olindi:
№ BD-60710200 – 1.28
«28» 08 2025 yil



“TASDIQLAYMAN”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
professor A.A. Elmurodov
«28» 08 2025-yil

**GEN VA HUYAYRA MUHANDISLIGI
ISHCHI O'QUV DASTURI (SILLABUSI)
(sirtqi ta'lim shakli uchun)**

Bilim sohasi: 700 000 - Muxandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi: 710 000 - Muxandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi: 60710200 - Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha)

Samarqand – 2025 yil

Fanning ishchi o'quv dasturi (sillabusi) 2021-yilda tasdiqlangan o'quv reja va fan dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

N.J.Xodjayeva– Sam DVMChBU “Biotexnologiya” kafedrası mudiri, dotsent, b.f.n;

Y.U.Abdullayeva– Sam DVMChBU “Biotexnologiya” kafedrası assistenti, PhD q.x.f.d.

Ch.U.Baysariyeva – Sam DVMChBU “Biotexnologiya” kafedrası assistenti, PhD p.f.f.d.

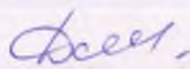
Taqrizchilar:

Ro'ziyev F.A. –SamDU Biokimyo instituti “Genetika va biotexnologiya” kafedrası dotsenti (PhD)

B.M.Eshonqulov–SamATI “O'simlikshunoslik” kafedrası dotsenti q.x.f.n

Fanning ishchi o'quv-dasturi (sillabusi) “Biotexnologiya” kafedrasining 2025-yil 26 08 dagi № 1 - son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet Kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



N.J. Xodjayeva

Fanning ishchi o'quv dasturi (sillabusi) “Biotexnologiya va ekologiya” fakulteti kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2025-yil 27 08 № 1 - sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi:



A.A. Nurniyozov

Kelishildi:

O'quv-uslubiy boshqarma
boshlig'i



Sh.X. Qurbanov

Fan Sillabusi
Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti

Fan to'g'risida ma'lumot

Fan shifri: GHM1708

Fan nomi: **Gen va hujayra muhandisligi**

Semestr/yil: **9,10-semestr/2025-2026 o'quv yili**

Kafedra: Biotexnologiya

Soatlar/kreditlar: **8,0 ECTS (40 auditoriya soati, 200 soat mustaqil ta'lim)**

Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya mashg'uloti	Mustaqil ta'lim	Jami
14	16	10	200	240

Fan bo'yicha mashg'ulotlarning joylashuvi:

Auditoriya vaqti: dars jadvaliga asosan

Talablar:

Fan uchun mas'ul kafedra: **Biotexnologiya**

Instruktor to'g'risida ma'lumot

Assistent q.x.f.f.d (PhD) Abdullayeva Y.U.

Kafedra joylashgan joyi: **SamDVMChBU, 1-o'quv binosi, 31-xona**

Telefon: +99897-399-75-36 ish telefoni; mobil: +99893-399-75-36

E.mail. bdllvladz@gmail.com ish vaqti: Uchrashuvga ko'ra

I. Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarni gen muhandisligi usullari yordamida mikroorganizm, hayvon, o'simlik hujayrasiga boshqa organizmlarni genlarini kiritish va shu genlarning mahsulotlarini olish, o'simliklarning atrof muhitning stress omillariga qarshi kurashish qobiliyatini oshirish imkoniyatlari bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.

II. Fanning vazifasi –Talabalarga gen va hujayra muhandisligi usullari, vektorlar, transgen organizmlarni olish bosqichlari bilan tanishtirib, nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, mikrobiologik va biotexnologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini talabalarga yetkazish.

III. Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

-Yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda biotexnologiya yo'nalishini jadal sur'atda rivojlanishi, hujayra muhandisligi *haqida 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 *ko'nikmalariga ega bo'lish kerak*;

- 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 vaktorlari va boshqa biologik mahsulotlarning yangi avlodlari bo'yicha *malakasiga ega bo'lishi kerak*.

IV. O'qitish usullari:

Fanni o'qitish jarayonida zamonaviy uslublardan foydalanish, sohadagi muammolarni ta'limning ommaviy shakllari bilan bog'lab, talabalarning nazariy bilimlarini amaliy mashg'ulotlar orqali mustahkamlab borish lozim. O'quv materiallarini talabalar tomonidan unumli o'zlashtirish uchun ko'rgazmali qurollar o'qitishning texnik vositalari, Gen va hujayra muhandisligi fani bo'yicha chop etilgan ma'ruza matnlaridan keng foydalanish, talaba bilimni baholash tizimini joriy etish. Ma'ruza mashg'ulotlarida ilg'or pedagogik texnologiyalar foydalaniladi.

“Gen va hujayra muhandisligi” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

- Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim.
- Tizimli yondoshuv.
- Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv.
- Dialogik yondoshuv.
- Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish.
- Muammoli ta'lim.

V. Fanning tarkibiy tuzilishi:

5.1. “Gen va hujayra muhandisligi” fanidan rejalashtirilgan ma'ruza mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

Ma'ruza mashg'ulotlarining:			
№	mavzulari	rejasi	soat
1-modul. Gen muhandisligi			
1.1	Gen va hujayra muhandisligi” fanining ahamiyati va asosiy vazifalari	1.1.1.Kirish. Gen va hujayra muhandisligining rivojlanish bosqichlari. 1.1.2.Hujayra va gen muhandisligi fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar. 1.1.3.Hozirgi kunda gen va hujayra	2

Axborot manbaalari

15. www.mycophyto.com.
16. www.zin.ru
17. www.biotech.com

IX. Baholash

Talabalarning fanlarni o'zlashtirishi 5 ballik tizimda baholanadi.

5 (a'lo) baho:

Xulosa va qaror qabul qilish;
Ijodiy fikrlar olish;
Mustaqil mushohada yurita olish;
Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
Mohiyatini tushunish;

Bilish, aytib berish;
Tasavvurga ega bo'lish;

4 (yaxshi) baho:

Mustaqil mushohada yurita olish;
Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
Mohiyatini tushunish;

Bilish, aytib berish;
Tasavvurga ega bo'lish;

3 (qoniqarli) baho:

Mohiyatini tushunish;
Bilish, aytib berish;
Tasavvurga ega bo'lish;

2 (qoniqarsiz) baho:

Dasturni o'zlashtirmaganlik;
Fanning mohiyatini bilmaslik;
Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik;
Mustaqil fikrlay olmaslik.

		muhandisligi bo'yicha erishilgan yutuqlar. 1.1.4.Gen, genom va hujayra muhandisligi zamonaviy biomuhandislikning asosiy yo'nalishidir. 1.1.5.Gen, genom va hujayra muhandisligining vazifalari.	
1.2	O'simliklarning genetik muhandisligi va o'simlik hujayralari transformatsiyasi usullari	1.2.1.Genni kiritish va uning retsipient o'simlik genomidagi ekspressiyasi. 1.2.2.Transformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen o'simliklarni tanlash.	2
1.3	Agrobakteriyalar asosida o'simliklar transformatsiyasi	1.3.1.Transgen o'simliklarning xavfsizlik muammosi. 1.3.2. Ti - plazmidalar asosida transformatsiya qilish uchun vektorlar. 1.3.3. Kointegrativ vektorlar. 1.3.4. Ti - plazmidasi asosida o'simliklar transformatsiyasi.	2
1.4	Hayvon hujayralari gen muhandisligi	1.4.1. Gening mikroineksiyasi. Hayvon hujayralariga genlarni ko'chiruvchi vektorlarning tavsifi. 1.4.2. Hayvon hujayralari transformatsiyasining metodlari. 1.4.3. SV40 DNK asosida yaratilgan virus vektorlari. 1.4.4. Hayvon hujayralari transfeksiyasi. 1.4.5. Yot oqsillar stabil ekspressiyasi yordamida yangi hujayra liniyasini olish.	2
2-modul. Hujayra muhandisligi			
2.1	Hujayralar kultursi asosida dorivor moddalar olish	2.1.1. O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga genetik, fiziologik, gormonal va fizik omillar ta'siri. 2.1.2. In vitro sharoitida o'stirilgan hujayra va to'qimalardan biotexnologik usullar yordamida biologik faol va dorivor moddalar olish. 2.1.3. Hujayra kultursi asosida olinadigan dorivor moddalar	2
2.2	Hayvon hujayralari kultursi	2.2.1. Hayvon hujayralarini kulturalash tarixi. 2.2.2. Hujayralarni kulturaga kiritish, ularning kelib chiqishi. 2.2.3. In vitro tizimida kulturalanayotgan	2

		hujayralar kulturas. 2.2.4.Hayvon hujayralarini kulturalash uchun ozuqa muhiti va kulturalash sharoiti.	
2.3	Hayvon hujayralarini duragaylash	2.3.1. Hujayralarni kulturalash tizimi. 2.3.2. Organlarni kulturalash. 2.3.3. Ximer hayvonlar yaratish usullari. 2.3.4. Hujayralarning qo'shilish mexanizmi. 2.3.5.Monoklonal antitanalarning qo'llanilishi.	2
Jami:			14

5.2. "Gen va hujayra muhandisligi" fanidan rejalashtirilgan amaliy mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

Amaliy mashg'ulotlarning			
№	mavzulari	rejasi	soat
1.	Gen va hujayra muhandisligining rivojlanish bosqichlari.	1.1. Gen muhandisligining rivojlanish bosqichlari. 1.2. DNKning biokimyoviy isbotlari.	2
2.	Transgen organizmlarni tahlil qilish usullari.	2.1. Transgen organizmlarni tahlil qilish usullari. 2.2. Metabolik va boshqa tahlil usullari.	2
3.	Agrobakteriya Ti-plazmid DNKsini ajratish usullari.	3.1. Agrobakteriyalar tasnifi. 3.2. Agrobakteriyalar uchun ozuqa muhiti tayyorlash. 3.3. Ozuqa muhit turlari.	2
4.	Hayvon hujayralari transformatsiya usullari.	4.1. Hayvon hujayralari transformatsiya usullari. 4.2. Mikroineksiya va uni ahamiyati.	2
5.	Yangi, foydali xossalarga ega bo'lgan transgen hayvonlar yaratish.	5.1. Yangi, foydali xossalarga ega bo'lgan transgen hayvonlar yaratish. 5.2.Transgen cho'chqa olish.	2
4.	Hujayra kulturasida asosida olinadigan dorivor moddalarni turlari.	4.1. Hujayra kulturasida asosida olinadigan dorivor moddalarni turlari. 4.2. O'simlik hujayralari va to'qimalari bilan ishlash jarayonida sterillash usullarini o'rganish.	2
5.	Hayvon hujayra kulturasidan foydalanish usullari.	5.1. Hayvon hujayra kulturasidan foydalanish usullari. 5.2. Hayvon hujayra kulturasidan olinadigan dorivor moddalar.	2
6.	Somatik hujayralarni	6.1. Somatik hujayralarni duragaylash	2

VIII. Adabiyotlar Asosiy adabiyotlar

1. Artikova R., Murodova S., Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. Toshkent, 2010 yil. – 252 bet.

2. Yunusov X.B., Elmurodov A.A., Xodjayeva N.J., Akbarova G.V., Azamatov Sh.U. Sanoat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi. O'quv qo'llanma. "IDEAL PRESS" nashriyoti, 2023 yil. - 246 bet.

3. Davranov K., Alikulov B. Nanobiotexnologiya. Darslik. Samarqand. - "SamDU" nashriyoti, 2019 – 230 bet.

4. Davranov Q.D., Alikulov B.S. Biotexnologiya. Darslik. Toshkent, "Lesson press" nashriyoti, 2022 yil. - 451 bet.

4. Yunusov X.B., Elmurodov A.A., Abdullayeva Y.U., Baysariyeva Ch.U. Biotexnologiyada bioxavsizlik. O'quv qo'llanma. Toshkent, "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023 yil. – 236 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.

6. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.

7. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.

8. 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.

9. 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.

10. Yunusov X.B., Elmurodov A.A., Xodjayeva N.J., Akbarova G.V., Azamatov Sh.U. Sanoat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi. O'quv qo'llanma. "IDEAL PRESS" nashriyoti, 2023 yil. - 246 bet.

11. Zuparov M.A.va boshqalar. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi (laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun o'quv qo'llanma). ToshDAU nashriyoti, 2016. -70 bet.

12. Kathy Wilson Peacock. Biotechnology end Genetik Engineering.USA, 2010 -110-120 p.

13. Channarayappa. Molecular Biotechnology. Principles and Practices / Channarayappa. — New York: CRC Press, 2017. — 1217 p.: il. — Библиография в конце глав. — Index: p. 1183-1217. — ISBN 978-1-4200-5157-5. -55-65 bet.

14. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия.- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2014. -400 с.

	chiqarish usullari.	topshiriqlarni bajarish	
22	Mikrob biotexnologiyasi.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
23	Hujayrada hosil bo'lgan moddalarni toza holda ajratib olish va modifikatsiyalash usullari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
24	Nitrogen olish texnologiyasi.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
25	Tuproq stress omillariga chidamli tuganak bakteriyalar va azotobakteriya shtammlaridan biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
26	Yangi, foydali xossalarga ega bo'lgan transgen hayvonlar yaratish.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
27	Hujayra kulturasida asosida olinadigan dorivor moddalarni turlari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
28	Hayvon hujayra kulturasidan foydalanish usullari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
29	Somatik hujayralarni duragaylash usullari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
30	Mutagenlar va ularni hujayralar seleksiyasida qo'llanilishi.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
31	Hayvon hujayralari kulturasida va uning qo'llanilishi.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
32	Hujayra darajasida dorivor moddalar olish.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
33	Gen va hujayra fanining tibbiyot va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	4
34	O'simlik hujayralari transformatsiyasi usullari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	4
Jami:			200

	duragaylash usullari.	usullari.	
		6.2. Turlararo va tur ichidagi duragaylash.	
7.	Mutagenlar va ularni hujayralar seleksiyasida qo'llanilishi.	7.1. Mutagenlar va ularni hujayralar seleksiyasida qo'llanilishi. 7.2. Mutagenlarni turlari.	2
8.	Mikroorganizm biosintezining asosiy turlari.	8.1. Mutagenlar va ularni hujayralar seleksiyasida qo'llanilishi. 8.2. Restriktazalar yordamida genlarni xaritalash.	2
Jami:			16

5.3. "Gen va hujayra muhandisligi" fanidan rejalashtirilgan laboratoriya mashg'ulotlarining kalendar tematik rejas

Laboratoriya mashg'ulotlarning			
№	mavzulari	rejasi	soat
1.	Plazmid DNKsini ajratish va tozalash uslublari.	1.1. Plazmid DNKsini ajratish uslublari. 1.2. Plazmid DNKsini tozalash uslublari.	2
2.	O'simlik bargidan DNK va RNK ajratish.	2.1. O'simlik bargidan DNK ajratish. 2.2. O'simlik bargidan RNK ajratish.	2
3.	Agrobakteriyalar uchun ozuqa muhiti tayyorlash.	3.1. Agrobakteriyalar uchun ozuqa muhiti tayyorlash. 3.2. Ozuqa muhitlari turlari.	2
4.	Transgen hayvonlar olinishi.	4.1. Transgen organizmlar haqida ma'lumot berish. 4.2. Transgen hayvonlar olinishi.	2
5.	Kasalliklarga chidamli transgen hayvonlar yaratish.	5.1. Kasalliklarga chidamli transgen hayvonlar yaratish. 5.2. Transgen hayvonlar olinishi.	2
Jami:			10

VI. "Gen va hujayra muhandisligi" fani bo'yicha rejalashtirilgan talabalar kurs ishi mavzularining kalendar tematik rejas

Kurs ishi mavzulari:

1. DNK va RNK ning tuzilishi va funksional farqlari.
2. Genlarning tuzilishi va ularning ifodalanish mexanizmlari.
3. Mutatsiyalar: turlari, sabablari va oqibatlari.
4. Genetik rekombinatsiya va crossingover jarayoni.
5. Gen ekspressiyasi va uning nazorati.
6. Epigenetika: DNK metillanishi va histon modifikatsiyalari.
7. Genetik kasalliklar va ularning molekulyar asoslari.
8. Genlarning tarmoqlanishi va poligenik irsiylanish.
9. Populyatsion genetik: gen chastotalarining o'zgarishi.

10. Molekulyar markerlar va ularning amaliyotda qo'llanilishi.
11. Hujayra membranasining tuzilishi va transport mexanizmlari.
12. Hujayrada oqsillar sintezi va ularning roli.
13. Hujayra sikli va uni nazorat qiluvchi mexanizmlar.
14. Mitoxondriyalarning tuzilishi va energiya almashinuvi.
15. Sitoplazmatik irsiylanish mexanizmlari.
16. Hujayralararo aloqa va signal uzatish tizimlari.
17. Hujayra membranasidagi retseptorlarning biologik ahamiyati.
18. Gen injeneriyasi: usullari va qo'llanilishi.
19. CRISPR-Cas9 texnologiyasi va uning imkoniyatlari.
20. Klonlash usullari va ularning ilmiy ahamiyati.
21. Transgen o'simliklar va ularning afzalliklari.
22. Gen terapiyasi: imkoniyatlari va muammolari.
23. Biotexnologiyada genetik markerlardan foydalanish.
24. O'simlik hujayralarini in vitro ko'paytirish usullari.
25. Hayvon hujayralari kulturasini va uning qo'llanilishi.
26. Hujayra darajasida dorivor moddalar olish.
27. Gen va hujayra fanining tibbiyot va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
28. O'simlik hujayralari transformatsiyasi usullari.

VII. "Gen va hujayra muhandisligi" fanidan rejalashtirilgan talabalar mustaqil ta'limining kalendar tematik rejasini

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Amalga oshirish mexanizmi	Hajmi (soatda)
1	Kulturalanayotgan o'simlik hujayralari bilan mikroorganizmlarning sun'iy assotsiatsiyasini yaratish.	Taqdimot tayyorlab individual topshirish	6
2	O'simliklarning hosildorligini oshirishda biotexnologiya.	Taqdimot tayyorlab individual topshirish	6
3	DNK nukleotidlari ketma-ketligini aniqlash va DNK bo'laklarini sintezlash.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
4	Transgen nazariyasi va uning ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
5	Prokariot va eukariot hujayralar genomining biokimyoviy xususiyatlari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
6	Oqsil biosintezi va uning genetik darajadagi regulatsiyasi.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
7	Genlar ekspressiyasining	Adabiyotlardan konspekt qilib referat	6

	biokimyoviy boshqarilishi.	yo'zish	
8	Biokimyoviy jarayonlarning genetik regulatsiyasi.	Taqdimot tayyorlab individual topshirish	6
9	DNK va genetik kodning mohiyati hamda uning biokimyoviy isbotlari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
10	Hujayralar seleksiyasida biotexnologiyaning ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
11	O'simlik hujayralarini kulturalashning iqtisodiy ahamiyati.	Taqdimot tayyorlab individual topshirish	6
12	O'simlik to'qimalaridan foydalanib ikkilamchi metabolitlar sintezini amalga oshirish.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
13	O'simlik hujayra va to'qimalarida ikkilamchi metabolitlarning to'planishiga ta'sir etuvchi omillar.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
14	O'simliklar resurslari genofondini saqlab qolishda biotexnologiya.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
15	O'simlik hujayralari kulturalaridan foydalanish istiqbollari.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
16	Somatik hujayralar kulturasini.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
17	Bakteriyalardan sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
18	Mikroorganizmlar genetikasi.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
19	Oziq-ovqat sanoati muammolari va uni biotexnologik usullar bilan yechish.	Adabiyotlardan foydalanib amaliy topshiriqlarni bajarish	6
20	Mikroorganizmlardan fermentlar ajratish usullari.	Adabiyotlardan konspekt qilib referat yozish	6
21	Aminokislotalarni ishlab	Adabiyotlardan foydalanib amaliy	6