



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI
SHAROF RASHIDOV
NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI



Hozirgi kunda "Gen va hujayra muhandisligi" fan tarmoqlarining jadal sur'atda rivojlanishi natijasida zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. "Gen va hujayra muhandisligi" fanining vazifasi talabalarni maqsadli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik ob'ektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish, ishlab chiqarishda tabiiy va gen o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulturalardan va ularning alohida komponentlaridan foydalanishda biokimyoviy, mikrobiologik va injenerlik bilimlarining yutuqlaridan kompleks foydalanish istiqbolari bo'icha bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Ushbu o'quv fan dasturida Biotexnologiya yo'nalishi talabalari uchun zarur bo'lgan gen muhandisligi usullari, rekombinant DNK olish texnologiyasi, vektorlarning biotexnologiyada qo'llanilishi, hujayra muhandisligi usullari, in vitro texnologiyasi, shuningdek biotexnologik usullarning turli sohalarida, tibbiyot, qishloq xo'jaligida qo'llanilishi, bioxavfsizlik masalalari, biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda, turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lchov asboblariidan foydalanish nuklein kislotalar ketma-ketligini aniqlash usullari (sekvenirash, DNK gibridizatsiyasi), polimer zanjir reaksiyasi va elektroforez usullari, xromotografiya usullari, oqsillar va aminokislotalarni mikroorganizmlar orqali ishlab chiqarish va tahlil qilish mavzulari keng yoritib berilgan. 60710200 - Biotexnologiya yo'nalishi kunduzgi bo'lim bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan "Gen va hujayra muhandisligi" o'quv fan sillabusi malaka talablariga javob beradi, ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim topshiriqlari aniq ketma-ketlikda, barcha asosiy tayanch va dolzarb mavzularni jamlagan holda tayyorlangan



SamDU, "Genetika va biotexnologiya"
kafedrası dotsenti, PhD
Alikulov B.S.

Ro'yxatga olindi: № <u>50-60710200</u> 2024 yil <u>"10"</u> oy	 "TASDIQLAYMAN" SamDU rektori: R.I.Xalmuradov 2024 yil " " "
--	--

GEN VA HUJAYRA MUHANDISLIGI FAN DASTURI

Bilim sohasi:	700000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000 – Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60710200-Biotexnologiya

Samarqand Davlat universiteti, Biokimyoviy instituti, Genetika va biotexnologiya kafedrasida o'qituvchisi
I.B. Akromov tomonidan 60710200 – Biotexnologiya yo'nalishi bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan

“Gen va hujayra muhandisligi” o'quv fan fan dasturiga tashqi

TAQRIZ

60710200 – Biotexnologiya fani fani talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish va texnologiya nazariyasi asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda biologiya yo'nalishini jadal sur'ada rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash talab etilmoqda. Shu Biotexnologiya - yo'nalishida tahsil oluvchi talabalarga Biotexnologiya fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir. Mazkur fan dasturi o'quv reja asosida tuzilgan bo'lib, ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim mavzularidan iborat. Fan dasturida biotexnologiya fani, predmeti, ahamiyati, dolzarb muammolari, biotexnologiyaning obyektlari, prokariot va eukariot organizmlarning genetik strukturalari, foydali mikroorganizmlarni biotexnologik usulda ajratish va ulardan antibiotiklar, biologik aktiv moddalar olish, biologik kurash choralarini ishlab chiqish metodlarini; biologiya yordamida hozirgi zamon biologiyasi muammolarini yechish yo'llari, gen va hujayra injeneriyasi imkoniyatlari va ularni amaliyotda kullash, biokatalizatorlar tug'risida to'liq ma'lumotlarga ega bo'lgan holda ularni texnologik jarayonda qo'llash yo'llari kabi asosiy mavzulari yoritib berilgan. Biotexnologiya yo'nalishi bakalavr talabalari uchun ishlab chiqilgan “Gen va hujayra muhandisligi” o'quv fan dasturi malaka talablariga javob beradi, shuningdek 1- bosqich talabalari uchun mo'ljallangan ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar hamda mustaqil ta'lim topshiriqlari aniq, uzviy ketma-ketlikda, barcha asosiy tayanch materiallarni jamlagan holda yoritib berilgan.

Samarqand davlat Tibbiyot instituti

tibbiy biologiya va genetika kafedrasida mudiri:

(Signature) b.f.n. Aliyev D.D.



Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar
GHM1609	2026-2027	VI	4
GHM1709	2027-2028	VII	5
Fan/modul turi	Ta'lim tili		
Majburiy	O'zbek		
1.	Fan nomi		Haftadagi dars soatlari
	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Umumiy ta'lim (soat)
	Gen va hujayra muhandisligi		64
			80
		120	150

Fanning maqsadi (FM)

FM1	I. FANNING MAZMUNI
	Fanni o'qitishdan maqsad – Gen va hujayra muhandisligi fanini o'qitishdan maqsad mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning Gen muhandisligi o'rganish. Talabalarga ushbu kurs davomida agrobakteriya orqali transformasiya, mikroprotektli bombardimon orqali transformasiyalash, transformasiya qilingan to'qimalarni regeneratsiya va seleksiyasini ob'ekt sifatida o'rgatishdan iboratdir. Gen, oqsil va fermentlar muhandisligi usullaridan mikroorganizm darajasida foydalanish. Tinglovchilar ushbu fanni o'zlashtirish jarayonlarda kallas to'qimalarini seleksiya qilish, transgen urug'larni skrinning qilish GUS, GFP tahlili borasida ba'zi biologik usullarni qo'llash kabi texnologik jarayonlar to'g'risida kerakli bilimlarga ega bo'ladi. Fanning vazifasi – Talabalar hujayra muhandisligi fani bo'yicha talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi fanining o'qitish maqsadi va vazifalarini, rivojlanish tarixini o'rganadi. hujayra muhandisligi fanining rivojlanish tarixi va tadqiqot usullari xususiyatlarini o'rganadi, Gen muhandisligi. DNK va RNK nozik tuzilishi bo'yicha talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi.

Fan mazmuni	
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)	
II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:	
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)	
Kiritish.	
M1	Gen muhandisligi fanining mazmuni predmeti, vazifalari, ilmiy - tadqiqot uslublari. Fanning boshqa fanlar bilan aloqasi. Gen va hujayra muhandisligining rivojlanish bosqichlari. Gen muhandisligining asosiy tamoyillari. Hozirgi kunda gen muhandisligi buyicha erishilgan yutuqlar.
M2	YAngi genlarni klonlash va ekspressiyalovchi vektorlar

Universitetning 2024-yil 16- avgustdagi 301-ij buyrug'i asosida
Fan dasturlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma'sul ishehi
guruhi:

Rais

X.X.Jalov

Kafedra mudiri:

F.A.Ro'ziyev

Institut direktori:

S.X.O'roqov

Sh. Rashidov nomidagi

SamDU O'quv ishlari bo'yicha

1-prorektor:

A. S. Soleyev



	YAngi genlarni ajratish va klonlash texnologiyasi. Ekspressiyalovchi vektorlarni hususiyatlari, shartlari va qismlari. Ekspressiyalovchi vektorlarni yaratish priitsiplari. Ekspressiyani miqdoriy jihatdan kupaytiruvchi vektorlar. Rekombinant vektorlarda ishlatiladigan promotorlar turlari. Gen muxandisligida qullaniladigan ekspressiyalovchi sistemalari: bakterial, zamburug', o'simlik, hashoratlar va sut emizuvchilar hujayralari. Rekombinant DNK olish texnologiyasi Rekombinant DNK olish texnologiyasi. Kodlovchi DNK olish, rekombinat- DNKni vektorga o'tkazish, transformatsiya ka seleksiya jarayonlari. Kerakli klonlar ni ajratishda qullaniladigan usullar. Kimyoviy sintez, DNK amplifikatsiya va nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash (sikvens) usullari. Transpozonlar. Transpozitsiya mexanizmlari. Eukariot sistemalarida rekombinant oqsillar olish texnologiyasi. Yunaltilgan mutagenez va sun'iy evolyusiya usullari. Oqsillar gen-injenerligi.
M3	Rekombinant oqsillar ajratish va tozalash texnologiyalari. Rekombinant oqsil produtsentlarni kupaytirish va fermentatsiya jarayonlarini optimallashtirish. HisTag, S-Tag nishoilarni rekombinant oqsillar olish jarayonlarda ishlatish. Metall- affini xromatografiya orqali rekombinant oqsillarni tozalash. Kultural muxitga ekspressiyalanadigan rekombinant oqsillar. Farmatsevtikada ishlatiladigan rekombinant oqsillarni ajratib olish va tozalash usullari.
M4	Sanoat miqyosida rekombinant oqsillar ishlab chiqarish Sanoat miqyosida rekombinant oqsillarni ishlab chiqarish. Gen muxandislik yo'li bilan olingan dorivor moddalarni ishlab chiqarish. Rekombinant oqsillar: insulin, interferonlar, o'stirish gormonlari, vaktsinalar tayyorlash texnologiyalari, Moddalarning fermentativ faolligini oshirish, fermentlarning stabiligini ko'chaytirish.
M5	O'simliklar gen muhandisligi O'simliklarning genetik muhandisligi ni amalga oshirish bosqichlari, genni tanlash va uni klonlash. Retsipient o'simlik genotipini tanlash, genni kiritish va uning retsipient- o'simlik genomida ekspressiyasi. Agrobacteriumtumefaciens bakteriyasi va uning hususiyatlari. Ti-plazmid asosida olingan vektorlar. Fitogormonlar, Opinlar. Ti- va Ri-plazmidalar yordamida protollastlarga begona DNK-larni kiritish. Kallus va kallusogenez, o'simliklar regeneratsiyasi. O'simlik hujayralarini o'stirish. O'simlik hujayralarini o'stirishda ishlatiladigan oziqa muhitlar. Hujayralarni gibridizatsiya usullari. Begona genlarni o'simliklarga kiritish yo'llari. Transgen o'simliklar olish texnologiyasi. Transformatsiya turlari: bakteriyalar yordamida, ballistik, mikroin'eksiya va boshqalar. Nok-daun va pok-aut texnologiyalari. O'simlik xujayralarda ko'llaniladigan promotorlar seleksiya markerlar, o'simlik xujayralari tuqima va organlaridan dorivor moddalar olish tsxnologiyalari. Transgen o'simliklarni sun'iy hususiyatlari: xashoratlarga, viruslarga, gerbetsidlarga, bakteriya va zamburug'larga chidamlilik; tuz va kuruqchilikka qarshi chidamlilik, o'simliklarni oziq-ovqat sifatini yaxshilash.
M6	
M7	Hujayra va hayvonlar gen muhandisligi

	Sut emizuvchilar ho'jayrlarida qo'llaniladigan virus vektorlarin tuzilishi va hususiyatlari. Chelnok vektorlar. Hayvonlar ho'jayrlariga vektorlarni transfeksiya qilish. Sut emizuvchilar hujayralarini o'stirish. O'stirish jarayonida ishlatiladigan hujayralar: seraton, epitelial, o'zak. O'stiriladigan hujayralarni ilmiy tadqiqotlarda qo'llanilishi. O'zak ho'jayrlarini amaliyotda qo'llanilishi.
	Transgen hayvonlarni olish texnologiyasi Klonlash texnologiyasi tarixi. Hayvonlar klonlash texnologiyasi va jarayori. Xayvon organizmiga begona klonlarni kiritish, mikro'insuksiya usuli. Transgen hayvonlar yaratishda qo'llaniladigan vektor sistemalari. Transgen hayvonlarni yaratish va qo'llanilishi.
M8	Biotibbiy texnologiya "Biotibbiyot texnologiya" tushunchasi. Biotexnologiya yutuqlari asosida tibbiyotdagi muhim masalalarni hal qilinishi. Inson genomi halqaro proekti va uning maqsadi. Odam genomi. Gen xaritalari. Gen terapiyasi. Irsiy kasalliklarni davolash. Odam gen terapiyasida qo'llaniladigan vektor sistemalari. Optimalterapevtik vektorlar. Molekulyar, PSR va sikvens usullarini genetik va infeksiyon kasalliklarini diagnostikda qo'llash. Yangi avlod sikvens usuli va turlari. Genomlarin sikvens qilish. Gen diagnostikani tibbiyotda qo'llanilishi. Virus va mikroorganizmlarni PSR metodi bilan aniqlash va ularni genotiplarni o'rganish. Irsiy kasalliklarni genoterapiya usullari yordamida davolash. Onkologiyada gen diagnostikasi. Gen terapiyasi. Genom dakteloskopiya. To'qimalar va organlar transplantatsiyasi.
M10	Gen muhandislik usullarini qo'llanilishini nazorat qilish Biologik xavfsizlik. Gen va xujayra muxandisligi usullari yordamda tibbiyot oziq-ovqat mahsulotlari biotexnologiyasi va qishloq-xujalik sohasidagi muammolarni echish. Axborot texnologiyalarni qo'llab, gen va hujayra muhandisligi sohasidagi muammolarni tahlil qilish.
M11	Hujayra muxandisligi fanining rivojlanish tarixi, predmeti va vazifalari Biotexnologiyada ajratilgan hujayra va to'qimalar kulturasi asosiy yo'nalishlari. O'simlikdan ajratilgan to'qimalarni kulturalasi tarixi. O'simliklar to'qimalari soxasiga xissa qo'shgan olimlar. Mikroklonal ko'paytirish. Mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi. Virussiz kartoshkani mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi. Alohida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish o'ziga xosligi.
M12	Hujayra tuzilishi va turlari O'simlik hujayralarini o'stirish. O'simlik hujayralarini o'stirishda ishlatiladigan oziqa muhitlar. Hujayralarni gibrizatsiya usullari. Begona genlarni o'simliklarga kiritish yo'llari. Hujayralar biotexnologiyasi hujayralarning in vitro sharoitida yashash, ko'payish va regeneratsiya xususiyatlariga, hamda ularning totipotentligiga asoslanadi.
M13	O'simlik va hayvon hujayralarining farqlanishi

6. ASOSIY ADABIYOTLAR:	1. Glik B. Pasternak Dj. Molekulyarnaya biotexnologiya: printsipi i primeneniye, M.:Mir, 2002. 2. Davranov K- Biogexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. Toshkent, Patent press posmaxonasi. 2004. 3. Il'elkunov S, N. Geneticheskaya injeneriya. Ucheb.-sprav. posobie,— 4-e nad., ster. — Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2010. — 514 s. 4. B.O. Alimamatov, M.S. Alimova. O'simliklar biotexnologiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma.
QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR:	1. Gene Correction. Methods and Protocols. Series: Methods in Molecular Biology, Vol. 3114 Storici, Francesca (Ed.), 2014. 2. Singer M., Berg P. Geny n genomy. T.1-2, M.: Mir, 1998 3. Biotechnology of fruit and nut crops, 2005. 749 str. 4. Thomas Gaj, CharEes A. Gerabach, Carlos F. Barbas (2013) ZFN, TALEN, and CRISPR/Cas-based methods for genome engineering. Trends in Biotechnology, 31(7), 397-405 5. Ryabchik B.H. Osnovy geneticheskoy injenerii. Minsk: Vyssh. shkola, 1986~ 6. Patrushev L, I. Iskusstvennyye geneticheskie sistemy.— M.: Hauka, 2004 7. Rekombinantnye molekuly: znachenie dlya nauki i praktiki. Pod red. R. Birsa, E.Besita. Lyuin B- Geny: v 2 t., - m., 1986. 8. Davranov K. Biotexnologiya asoslari: ilmiy, amaliy uslubiy asoslari. Toshkent, 2006. 10. Korosteleva N.I. Biotexnologiya: uchebnoe posobie / N.I. Korosteleva, T.V. Gromova, IT, Jukova. - Bamaul: Izd-vo AGAU, 2006. - 127 s. 11. Najr A.J. Introduction to Biotechnology and Genetic Engineering. New Delhi: Infinity Science Press, LLC, 2008.
AXBOROT MANBALARI:	1. www.biotecnology.ru 2. www.biotech.com 3. www.ziyounet.uz 4. www.studybiotechnology.com
7.	Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil "24" avgustidagi 1 - son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: Akramov I.B. – Sharof Rashidov nomidagi SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasida o'qituvchisi.
9.	Aliyev D.D– SamDTI tibbiy biologiya va genetika kafedrasida mudiri (tashqi) B.S.Aliqulov- SamDU Biokimyoi instituti Genetika va biotexnologiya kafedrasida dotsenti (ichki).

11.	Interleykinlar va viksinalar olish texnologiyasi. Gormonlar va antibiotiklarni tayyorlash texnologiyasi.
12.	Bir-urug pallali o'simliklar gen muxandisligini o'ziga xosligi
13.	Odam organlarini ustirish uchun gen va xujayra muxandislik usullarini qullanilishi.
14.	O'zak hujayralar texnologiyasi
15.	Hujayra texnologiyalari
16.	Gibridomalar texnologiyasi
17.	Monoklonal antitanalar texnologiyasi
18.	O'simliklardan mikroklonlar xosil qilish
19.	Mikroklonl ko'paytirish usullari
20.	Tibbiy diagnostikada monoklonal antitanalarning qo'llanilishi
21.	MAT dorivor vositalar

3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • “Gen va hujayra muhandisligi” fanidan talabalar hujayra muhandisligi fani bo'yicha talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi fanining o'qitish maqsadi va vazifalarini, rivojlanish tarixini o'rganadi, Hujayra tuzilishi. Xromosoma va xromatinning nozik tuzilishi bo'yicha talaba mustaqil xulosa va qaror qabul haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; • Talaba “Gen va hujayra muhandisligi” fanining alohida fan sifatida mavqeyiga ega bo'lishi, o'simliklar xujayra biotexnologiyasi bo'yicha fikrlay oladi, aytib beradi, o'zak hujayralar texnologiyasi haqida tushunchaga ega bo'ladi va faning dolzarb muammolarini to'g'ri talqin qilish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>. • Talaba o'zlashtirayotgan fan bo'yicha egallagan bilimlarini tahlil qilish to'plangan an bo'yicha bilimlarini ilmiy va pedagogik amaliyotda samarali qo'llash <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • <i>munozara</i>; • <i>o'z-o'zini nazorat</i>. • “Aqliy hujum”; • “Muammo”; • Krossvord • Annotgrammalar • Ko'chma dars mashg'ulotlari
5.	VII. Krediti olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy nazorat shakllari, hamda mustaqil ta'limda berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish

	Sut emizuvchilar ho'jarlarida qo'llaniladigan virus vektorlarin tuzilishi va hususiyatlari. CHelnok vektorlar. Hayvonlar ho'jaylariga vektorlarni transfeksiya qilish. Sut emizuvchilar hujayralarini o'stirish. O'stirish jarayonida ishlatiladigan hujayralar: saraton, epitelial, o'zak. O'stiriladigan hujayralarni ilmiy tadqiqotlarda qo'llanilishi. O'zak ho'jaraylarini amaliyotda qo'llanilishi.
M14	Hujayra muxandisligining usullari Protoplastlar kultursi. Mikroklonal ko'paytirish. Mikroklonal ko'paytirish texnologisini o'rganish. Virussiz kartoshkani mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi. Alohida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish o'ziga xosligi. Aloxida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish texnologiyasi usullari. O'simlik hujayralari dorivor manbalari sifatida. O'simlik hujayralar, to'qima va organlardan dorivor moddalarni olish texnologiyalari
M15	To'qima muxandisligining hujayra muxandisligi bilan bog'liqligi Ajratilgan hujayra va to'qimalarini kulturalash sharoitlari, Kallus to'qimalarini o'stirish, O'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirishda xonalarni yoritish darajasi, O'simlik to'qimalarining o'sishida yoritish darajasi, kallus to'qimalari, kulturalash sharoiti, morfogenez, sochma nur, meristemalar haqida tasavvurga ega bo'lish
M16	Hujayralarni o'stirish usullari Hujayralarni o'stirish usullari, o'simlik hujayralarini o'stirish usullari, hayvon hujayralarini o'stirish usullari, o'simlik meristematik hujayralar tuzilishi bilan tanishish, o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish usullari bo'yicha bilimga ega bo'lishadi.
M17	O'simlik hujayralarini o'stirish usullari Mikroklonal ko'paytirish texnologisini o'rganish. Virussiz kartoshkani mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi. Alohida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish o'ziga xosligi. Aloxida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish texnologiyasi usullari. O'simlik hujayralari dorivor manbalari sifatida. O'simlik hujayralar, to'qima va organlardan dorivor moddalarni olish texnologiyalari.
M18	Hayvon hujayralarini o'stirish usullari Hujayralarni o'stirish usullari, hayvon hujayralarini o'stirish usullari, hayvon hujayralarini o'stirish usullari, hayvon somatik hujayralar tuzilishi bilan tanishish,
M19	O'simlik meristematik hujayralar tuzilishi bilan tanishish Hujayralarni o'stirish usullari, o'simlik hujayralarini o'stirish usullari, o'simlik meristematik hujayralar tuzilishi bilan tanishish, o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish usullari bo'yicha bilimga ega bo'lishadi.
M20	O'simliklarni mikroklonal ko'paytirish usullari Mikroklonal ko'paytirish. Mikroklonal ko'paytirish texnologisini o'rganish. Virussiz kartoshkani mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi. Alohida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish o'ziga xosligi. Aloxida ajratib olingan hujayra va to'qimalarni o'stirish texnologiyasi usullari. O'simlik hujayralari dorivor manbalari sifatida. O'simlik hujayralar, to'qima va organlardan dorivor moddalarni olish texnologiyalari.

M21	Monoklonal hujayralar texnologiyasi Monoklonal hujayralar texnologiyasi, monoklonal hujayralarning tibbiyotda qo'llanilishi bo'yicha bilimga ega bo'lishadi. Monoklonal antitanelar texnologiya bo'yicha ko'nikmaga ega bo'lishadi
M22	Monoklonal hujayralarning tibbiyotda qo'llanilishi. Monoklonal antitanelar texnologiya bo'yicha ko'nikmaga ega bo'lishadi. Monoklonal hujayralar texnologiyasi, monoklonal hujayralarning tibbiyotda qo'llanilishi bo'yicha bilimga ega bo'lishadi. Monoklonal antitanelarning ishlab chiqarilishi va tibbiyotda qo'llanilish sohalarini o'rganadi.
M23	O'zak hujayralar texnologiyasi O'stirish jarayonida ishlatiladigan hujayralar: saraton, epitelial, o'zak. O'stiriladigan hujayralarni ilmiy tadqiqotlarda qo'llanilishi. O'zak ho'jayralarini amaliyotda qo'llanilishi.
M24	Hayvonlar mezenhimal hujayralarini o'rganish Sut emizuvchilar ho'jarlarida qo'llaniladigan virus vektorlarni tuzilishi va hususiyatlari. Chelnok vektorlar. Hayvonlar ho'jayralarga vektorlarni transfeksiya qilish. Sut emizuvchilar hujayralarini o'stirish. O'stirish jarayonida ishlatiladigan hujayralar: saraton, epitelial, o'zak. O'stiriladigan hujayralarni ilmiy tadqiqotlarda qo'llanilishi. O'zak ho'jayralarini amaliyotda qo'llanilishi.
M25	Regenerativ tibbiyotda o'zak hujayralar qo'llanilishi O'zak ho'jayralarini amaliyotda qo'llanilishi. O'stirish jarayonida ishlatiladigan hujayralar: saraton, epitelial, o'zak. O'stiriladigan hujayralarni ilmiy tadqiqotlarda qo'llanilishi. Hayvonlar ho'jayralarga vektorlarni transfeksiya qilish. Sut emizuvchilar hujayralarini o'stirish.
M26	Transplantatsiya jarayonlarining genetik boshqarilishi Embrionlarning transplantatsiya jarayonlarini o'rganish shuningdek transplantatsiya bosqichlarini tahlil qilish usullarini mohiyatiga yetadi Klonlash texnologiyasi tarixi. Hayvonlar klonlash texnologiyasi va jarayori
III. Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya (L)	
L1	Plazmida va genom DNKsini ajratish.
L2	Gel-elektroforez va uning ko'llanilishi.
L3	E.soli bakteriyasiga vektor DNKsini transformatsiya qilish.
L4	Restriktazalar va ligazalar bilan ishlash.
L5	PSRni QO'LLASH va olingan ma'lumotlarni ustida ishlash.
L6	Plazmidalarni klonlash.
L7	Blotning gibridizatsiyasi.
L8	Oqsillarni gel elektroforez yordamida ajratish.

L9	Vestern blot taxilini o'tkazish va antitelalar yordamida oksidni miqdorini aniqlash
L10	Kompyuter programmalari bilan ishlash.
L11	Hujayralarni o'stirish uslublari
L12	Ozuqa muhitlarining turlari va tayyorlash uslublari
L13	O'simlik hujayralarini o'stirish uslublari
L14	O'simliklardan hujaralarni izolyatsiya qilish uslublari
L15	Bir yillik o'simliklarni mikroklo nusulida ko'paytirish
L16	Ko'p yillik o'simliklarni mikroklon usulida ko'paytirish
L17	Kallus toqima hosil qilish
L18	O'simlik toqimalarida organogenez jarayonini boshqarish
L19	Hayvon mezenhimal hujayralarini tahlil qilish, morfologiyasini o'rganish
L20	Hayvonlardan somatik hujayralarni ajratish uslublari
L21	Hayvonlardan mezenhimal hujayralarni ajratish uslublari
L22	Mezenhimal hujayralarni o'stirish uchun ozuqa muhitlarini tanlash va tayyorlash
L23	Hayvon hujayralarining kulturalarini o'stirish

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

“Gen va hujayra muhandisligi” fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejasi

Mustaqil ta'lim mavzulari	
№	
1.	Sanoat biotexnologiyasi va kimyoviy texnologiyaning o'zaro bog'liqligi.
2.	Gen- modifikatsiyalangan usimliklar –pozitiv va negativ tomonlar.
3.	Genlarni o'zgartirishdagi yangi texnologiyalar
4.	Gen terapiya.
5.	Virussiz kartoshka yaratish texnologiyasi.
6.	Mikroklonal yo'li bilan o'simliklarni ko'paytirish texnologiyasi
7.	Dorivor moddalarni va preparatlarni yaratishda gen muxandislikni o'rn.
8.	Genomlarni sikvens qilish yangi turlari.
9.	Plazmidalar, kosmidalar, flaglar va ularning axamiyati. Ximer oqsillar.
10.	Zamburug'lar ekspressiyalovchi sistemalari.