



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI



SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI



Ro'yxatga olindi:

№ BD-60710200-3.05

2021 yil " " "

R. I. Xalmuradov

NANOBIOTEXNOLOGIYA

FAN DASTURI

Bilim sohasi:

700000- Muhandislik, ishlov berish va qurilish

Ta'lim sohasi:

710000- Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nallishi:

60710200 – Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha)

Namurqand 2021

Fan/modul kodi NBM3004	O'quv yili 2021-2022	Semestr 8	ECTS – Kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	60	Mustaqil ta'lim (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
1. Nanobiotexnologiya			60	120

2. I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad - nanostrukturaga ega va molekullarning ba'zi xususiyatlarini biotexnologik obyekt sifatida o'rgatishdan iboratdir. Gen, oqsil va fermentlar muhandisligi usullaridan mikrohajm darajasida foydalanish. Fanning vazifasi - talabalar ushbu fanni o'zlashtirish borasida nanozarrachalar va nanomateriallarni ba'zi biologik jarayonlarda qo'llash. Potensial biologik xavf, nano va bioteknologiyalarni kompyuter orqali dizaynlarini yaratish, molekullarni modellash, nano-bioteknologiyalarni bir manbaga jamlash, nanoqurilmalar va nanoishlanmalar yaratish, biomateriallar va o'rgimchaksimonlarni to'riga o'xshash oqsillar asosida biomateriallar yaratish, turli kasalliklar diagnostikasi va ba'zi faol dorivor moddalarni kerakli joyga yetkazish kabi texnologik jarayonlarni qo'llash kabilar bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Kirish, Nanobiotexnologiya fanining mazmuni.

Nanobiotexnologiya – biotexnologiyaning rivojlanishini yangi bosqichi Zamonaviy nanosanoatning vujudga kelishi. Nanotexnologiya va nanozarrachalar. Nanotexnologiyaning paydo bo'lish tarixi. Nanotexnologiyani biotexnologiya, genetika, biokimyo, fizika va biofizika hamda boshqa fanlar bilan aloqasi. Tirik sistemalar tuzilishining ko'p bosqichliligi: Molekulyar bosqich biomolekular va biopolimerlar, Irsiy axborotlarni saqlanishi va uzatilishi, modda va energiya almashinuvi, nafas olish va h.k. Subhujayrali bosqich: nadmolekulyar strukturalar, biomembrana, organoidlarni subbo'lakchalari. Hujayralarning o'sishi, ko'payishi, ixtisoslanishi, organoidlarning o'sishi va yemirilishi; hujayrali bosqich: bakteriyalar, eng soddalar, ko'p hujayrali organizmlar. Biosinter, oziqlanish,

nafas olish, rivojlanish, ko'payish. To'qima bosqichi: to'qima. Yangi hosil bo'lgan hujayralarni ixtisoslanishi, hujayra tashqarisidagi strukturalarning shakllanishi, rivojlanishi, funksiyasi va to'qimalarning regeneratsiyasi. Organ bosqichi: organ – organizmning bir bo'lagi, ma'lum shaklga ega. Funksiyasiga qarab organlar sistemasi hosil qilishi. Sistema (organlar sistemasi). Bir xil bo'lgan organlarni bir biriga bog'lanishi; organizm: tirik organizmlarga xos moslashuvi va h.k. Populyatsiya – evolyutsion jarayondan o'tin olgan mustaqil hayot kechiruvchi organizmlarni minimal guruhi sifatida. Organizmlarni populyatsiya sifatida to'planishi, ularning moslashuvini, yashab qolishlarini, ko'payishini va boshqa jarayonlar ularning evolyutsiyadagi o'zini belgilashi. Tur: mustaqil organizmlarning populyatsiyadan keyingi bosqichi sifatida. Mikroevolyutsiya jarayonini nihoyasiga yetkazishi. Biotsenotik sistema: biotsenoz, evolyutsiyada ekosistemalar, (biogeotsenozlar), bir-birlari bilan o'zaro bog'lik bo'lgan organizmlar bilan atrof-muhitning abiotik omillarining yig'indisi sifatida. Biosfera: tirik materiyaning eng yuqori darajasi. Moddalarni va energiyani barcha biogeotsenotik almashinuvi global yagona biosferaga birlashganlik darajalari. Klassik biotexnologiya: biologik tizimlardan sanoat ishlab chiqarishda foydalanish. Zamonaviy biotexnologiya: ishlab chiqarish jarayonlaridan tortib to davolashning yangi metodlarigacha. Zamonaviy biotexnologiya: antitelalar, fermentlar va nuklein kislotalardan foydalanishning asostangan yondoshishlari. Bionanotexnologiya: nanotexnologiya va biotexnologiyaning kesishuvida. Nadmolekulyar kimyo va biokimyo: o'z-o'zini yig'ishning nazariy asoslari. Nanostrukturallarning o'z-o'zini yig'ishi: keyingi bosqichlar. Biologiya va nanobiotexnologiyaning bir-biriga ta'siri. Bionanotexnologiya va nanobiotexnologiyaning o'zaro o'xshashligi. Nanobionikalar va tirik sistemalar nanotexnologiyaning prototipi sifatida.

2-mavzu. “Nanostrukturalar”, “nanohodisalar”, “nanojarayonlar” va “nanotexnologiyalar” tushunchalari va nanodunyoni o'rganishda ishlatiladigan mikroskoplar

Nanostrukturalar – kattaligi birdan yuz nanometrgacha bo'lgan obyektlar. Nanostrukturalar - eng mayda, qattiq materiallar; ularni alohida ajratib olish va manipulyatsiya qilish ham mumkinligi. DNKning ikki zanjirli molekulasi (DNK qalinligi 1-2 nm); oqsil molekulasi (1-2 nm); virus (10-200 nm) nanobyekt sifatida. Nanomasshtabni noyobligi. Molekulyar darajada atomlarni, molekullarni va nanokomplekslarni xususiyatlari bilan bog'liq

holda, yangi fizik-kimyoviy xususiyatlarni paydo bo'lish sabablari. Nanobo'lakchalar yaratish texnologiyasida, moddalarga ishlov berishni ikki turi: "tepadan pastga" va "pastdan tepaga". Nanojarayonlar. Nanohodisalar. Nanotexnologiya – nanostrukturalar (nanobo'lakchalar) manipulyatsiyasiga asoslangan fundamental texnologiya sifatida. Nanotexnologiyaning paydo bo'lishi. "Nanotexnologiya" tushunchasining paydo bo'lishi va rivojlanishi. Molekular bilan manipulyatsiyalash: skanerlovchi zondli mikroskoplar. Fullerenlar: uglerodning yangi shakli. Uglerodli nanotrubkalar: kelajak nanotexnologiyasi uchun asosiy qurilish bloklari. Boshqa birikmalarning nanotrubkalar va fullerenli klasterlari: noorganik nanomateriallar. Kvantli nuqtalar va boshqa nanobo'lakchalar. Nanokabellar, nanosterjenlar va boshqa nanostrukturalar. Magnitli nanobo'lakchalar. Yorug'lik mikroskopi; konfokal mikroskopi; skanerlovchi mikroskop; elektron mikroskopiya; skaner-zondli mikroskoplar; transmission elektron mikroskop; atom-kuchli mikroskopiya.

3-mavzu. Tnrik sistemalarning molekulyar va subhujayrali tuzilishi

Biomolekulalar. Nadmolekulyar biologik strukturalar: oqsillar, nuklein kislotalar, karbon suvlar va ularning kombinatsiyalari (murakkab oqsillar, nukleoproteidlar, glikoproteidlar va h.k.); reguliyator-molekulalar (gormonlar, fermentlar, mediatorlar, xilma xil biologik faol moddalar); - suv, yog' va boshqa moddalarning molekulari; - ionlar; - mustahkam ionlar va suv molekularidan tashkil topgan atom-molekulyar komplekslar. Tabiiy biologik nanostrukturalarning o'z-o'zini yig'ishi. Biologiyada o'z-o'zidan yig'ilish va o'z-o'zini vujudga keltirish jarayonlari. Bakterial S-qatlamlarining vujudga kelishi. Viruslarning o'z-o'zini vujudga keltirishi. Fosfolipidli membranalarning o'z-o'zini vujudga keltirishi. Sitoskeletning ipsimon elementlari. O'z-o'zidan yig'ilish yo'li bilan shakllanadigan biologik nanostrukturalar-amiloid fibrillarlar. O'rgimchak to'ri va ipi – fibrillyarli oqsillardan hosil bo'lgan tabiiy nadmolekulyar yig'malar.

4-mavzu. Biologik nanoyig'malar komponentlari o'zaro ta'sirlashuvining molekulyar va kimyoviy asoslari

O'z-o'zidan yig'ilish natijasida biologik faollikning namoyon bo'lishi. Molekularning kimyoviy tanib olishi va affinitligi. Biologik ta'sirlashuvning spetsifikligi va affinitligi. Kinetik dissotsiatsiyaning va termodinamikaning o'zaro bog'liqligi. Molekulyar tanib olish va spetsifik bog'liklikning kimyoviy asoslari. Entropiyaning oshishi hisobiga vujudga keluvchi spetsifik komplekslarining shakllanishi.

5-mavzu. Molekulyar tanib olish va biologik strukturalarning shakllanishi

Antitelalar – tanib olishning molekulyar sensorlari sifatida. In vitro da antitelalar va ekvivalent sistemalar seleksiyasi. Nuklein kislotalarning oqsillarni tanib olishi. Ligandlar va retseptorlarning o'zaro ta'sirlashuvi. Nuklein kislotalarning o'zaro bir-birlarini tanib olishi.

6-mavzu. Biomaterial va nanomateriallarning o'z namunalari bo'yicha o'z-o'zini yig'ishi

DNK asosidagi biomateriallar. Peptidlar asosidagi nanomateriallar: peptidli nanotrubkalar; Amfifil va PAV asosli peptid bloklari. Konyugirlangan peptidlarning o'z-o'zini yig'ishi. Nanostrukturalarning shakllanishida aromatik guruhlarning ta'sirlashuvining roli. Aromatik dipeptidlardan (ADNT) hosil bo'lgan nanotrubkalar. Qisqa peptidlardan sferik nanostrukturalarning hosil bo'lishi. PNA-polimerlar.

7-mavzu. Oqsil moddalarning funksiyalari va tuzilishi hamda ular asosida nanostrukturalar konstruksiya qilish. Transport vazifasini bajaruvchi oqsillar: hujayrada joylanishi va faoliyat ko'rsatishining o'ziga xosligi

Hujayrada va butun organizmda oqsillarni eng ko'p tarqalgan molekular bo'lganligini sabablari. Ularning tuzilishi, kimyoviy strukturasini, oligomerizatsiyasi va agregatsiyasi. Oqsilli nanokomplekslar hosil qilish. S-qatlamlarning nanolitografiya qo'llanilishi. DNK yordamida nanoo'tkazuvchilarni ishlab chiqarish. Amiloidli fibrillarlar – nanoo'tkazuvchilar uchun matritsa sifatida. Kimyoviy modifikatsiyalangan faol filamentlarning metallizatsiyasi. Nanotrubkalarining qo'llanilishi. Bakterioflaglar – yangi biomateriallar sifatida. Peptidli matritsalarining biomaterializatsiyada qo'llanilishi. Kompozit noorganik nanomateriallarning ishlab chiqarilishi. Nanotexnologiyada va biomaterializatsiyada qo'llanilishi. Glikoproteinlar. Oligomer strukturali oqsillar; agregatsiyaga uchragan oqsillar; ferritin; peptidlarni nanobiotexnologiya amaliyotida ishlatilishi. Oqsil retseptori va ularni tuzilishi; hujayrada joylanishi va funksiyasi. Retseptorlar va ularning faoliyatli. Ionotrop retseptorlar; metabotrop retseptorlar.

8-mavzu. Metall nanobo'lakchalarini mikroorganizmlar yordamida shakllantirish

Nanobo'lakchalarni shakllantirishning mikrobiologik metodlari, nanobo'lakchalarni aniqlash, ajratib olish va tavsiflash metodlari. Mikroorganizmlarni og'ir metallarga barqarorligi muammolari. Og'ir va zaharli metallarni biosorbsiya muammolari. Nanobo'lakchalarni shakllantirish sohalari.	9-mavzu. Membranalarning retseptorlik funksiyasini o'rganish asosida yangi nanobiotexnologiyalar yaratish. Nanobiosensorlar va ulardan diagnostika va davolashda foydalanish Tirik hujayralarda oqsilli nanomotorlar. "Kinezin" oqsili – 2 qo'lli nanorobot sifatida. Tirik sistemalarning nadmolekulyar (subhujayrali) darajada tashkil qilingan nanotexnologiyalar: plazmolemmalarni tuzilishi, membrana oqsillarining tiplari, plazmolemmalarni funksiyasi. Elementar biologik membrana nima. Biologik membrana asosida nanostruktura konstruksiya qilish. Biologik mebranalaridan nanobiotexnologiyalarda foydalanish. Xloroplastlarni tilakoidli membranalari asosida yaratilgan nanobiotexnologiyalar. Viruslar "yuqtirilgan" membranali nanokompozit materiallar.
10-mavzu. Nanobiotexnologiyada ishlatiladigan bioreaktorlar va biokatalizatorlar Fermentlar – tabiiy bioobyektlar sifatida. Fermentlarning biologik roli. Konstitutiv va adaptiv fermentlar. Fermentlarning ta'sir mexanizmi. Fermentlarning nanostruktura sifatida nanobiotexnologiyalarda ishlatilishi. Mikroorganizmlar – fermentlarning bioreaktori. Bioissiqlik ishlab chiqarishda foydalanadigan bioreaktorlar. Tabiiy bioreaktorlarda nanobo'lakchalar olish. Bakteriyalar – insonning sog'ligi va hayotiy jarayonlarini boshqaruvchi bioreaktor sifatida. Kosmik uchishda – bioreaktorlarni roli.	11-mavzu. Nanobiotexnologiyani tibbiyot va boshqa sohalarda ishlatilishi Nanobiotexnologiya va nanotibbiyot: biotexnologiya, nanotexnologiya va ularni o'zaro bog'likligi. Dorivor moddalarni yo'naltirilgan transportida erishilgan dastlabki yutuqlar. Lizosomal. Polimer nanobo'lakchalar. Dendrimlar. Fullerenlar. Virusli kasalliklarni diagnostikasida ishlatiladigan nanobiotexnologiyalar. Sun'iy antitanalarning olinishi. Immunizatsiya. Qo'shilish, tanlash va ko'paytirish. Gumanizatsiya. Antitananing ishlatilishi. Nanotexnologiya asosida yaratilgan tibbiy implantantlar. To'qima injeneriyasi. Nanokristallar asosida yaratilgan dori-darmonlarni takomillashtirish.

Nanoo'tkazuvchilardan biologik deteksiyalashda foydalanish. "Mayin" litografiyalarning biotexnologiyada qo'llanilishi. Nanotexnologiyaning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi. Nanotexnologiya va suv resurslari. Nanokosmetika. Quyosh energiyasidan foydalanish.	12-mavzu. Nanomateriallar va nanotexnologiyaning istiqbollari va xavfsizlik muammolari Nanostrukturalarni yig'ishda modifikatsiyalangan biosistemalarni ishlab chiqish. Nanotexnologiya va to'qima injeneriyasi. Miya to'qimalarini konstruksiyalash. Nanobo'lakchalarning tirik organizmlarga ta'sir etishining o'ziga xosligi. Nanobo'lakchalarning odam organizmiga kirishining asosiy yo'llari va manbalari. Nanobo'lakchalarni tirik organizmlarga ta'sir etish mexanizmlari. III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi: 1. Naozarrachalardan qishloq xo'jalik amaliyotida foydalanish. 2. Biologik suyuqlik tarkibidagi glyukoza miqdorini aniqlash uchun nanobiosensorlar yaratish. 3. Ferment-antitana konyugatlarining katalitik faolligini aniqlash. 4. Ferment-antitana konyugatlarining serologik faolligini aniqlash. 5. Nanoo'lchamli jismlarni o'lchash usullari 6. Nanomiqdordlarni aniqlash usullari 7. Fermentlardan foydalanish usullari 8. Mikroorganizmlardan bioreaktorlar sifatida foydalanish usullari. 9. Nanorobotlarning tibbiyotdagi roli. IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular: 1. Amaliy va seminar mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish 2. Nanotibbiyot: muammolari, bugungi holati va istiqbollari. 3. Nanobiotexnologiya va energetika muammolari 4. "O'rgimchak" oqsilli nanomaterial sifatida
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • Nanobiotexnologiya haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; • nanozarrachalarni olish, biologik faol moddalarni nanokapsullash va faolligini aniqlash, nanochiplarni yaratish va qo'llash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>;

• nanozarrachalarni olishni, biologik faol moddalarni nanokapsullash usullarini, biologik faol moddalarni faolligini aniqlash usullarini, nanochiplarni va nanorobotlarni yaratish usullarini, nanobiotexnologiyani xalq xo'jaligida va tibbiyotda qo'llash istiqbolini bilishi va ulardan foydalana olishi <i>malakasiga ega bo'lishi kerak.</i>	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalari; • interfaol keys-stadilar; • Multimedia • "Aqliy xujum" • "Klaster"
VII. Kreditni olish uchun talablar: 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, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish	Asosiy adabiyotlar: 1. Ehud Gazit. Plenty of room for biology at the bottom: an introduction to Bionanotechnology. London: Imperial College Press, 2007. 2. Ogurtsov A.H. Bionanotechnology. Uchebnoe posobie. Xarkov.: NTU «XPI», 2012, 480 s. 3. Claudio Nicolini. Nanobiotechnology and nanobioscience. Singapore: Pan Stanford Publishing Pte. Ltd., 2009. 4. Q. Davranov, B. Alikulov. Nanobiotechnology. Toshkent., 2015.
Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, O'zbekiston nashriyoti, 2017. 2. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent, O'zbekiston nashriyoti, 2017. 3. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, O'zbekiston nashriyoti, 2016. 4. Mirziyoyev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, O'zbekiston nashriyoti, 2017. 5. Sich V.F., Drojdina E.P., Sanjapova A.F. Vvedenie v nanotexnologiyu i nanobiotechnology. Uchebnoe posobie. Sankt-Peterburg., 2012, 256 s.	

6. Goodsell D.S. Bionanotechnology. Lessons from nature. Wiley-Liss publ., 2004. 337 p. 7. Liu J., Yu s., Yin Y., Chao J., Methods for separation, identification characterization and quantification of silver nanoparticles. Trends Anal. Chem. 2012 33, 95-106 8. CHJU U.P., SHubekova E.G., Biotexnologicheskie osnovi polucheni: analogov biologicheskix struktur s zadannimi fiziko-ximicheskimi svoystvami. Monografiya- Omsk: Izdatelstvo Om GTU, 2012-128	Axborot manbalari (saytlar): 9. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali. 10. http://www.natlib.uz/uz 11. http://www.lib.mn 12. http://www.molbiol.ru 13. http://www.zyio.net
7.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2021 yil 24 avgustdagi 1-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: B.S.Aliqulov– SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi dotsenti, Ph.D.
9.	Taqrizchilar: Quziyev M.- SamDU, Odam va hayvonlar fiziologiyasi kafedrasi mudiri, dotsent Xodjayeva N.-SamVMI, Biotexnologiya kafedrasi mudiri, dotsent

Mazkur dastur "Genetika va biotexnologiya"

kafedrasining 2021 yil - ____ dagi № ____ son yig'ilishida muhokamadan o'tgan

Kafedra mudiri:  dots. G.A.Dushanova

Mazkur dastur "Biologiya" fakultetining o'quv-uslubiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2021 yil - ____ dagi № ____ sonli bayonnom).

dots. X.X.Keldiyarova

Mazkur dastur Biologiya fakultetining ilmiy kengashida muhokama etilgan va

prof. X.O. Keldivorov

“Kelishilgan”

SamDU o'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:

B. S. Alikulov

Samarqand Davlat Universiteti, Biologiya Fakulteti, Gensetika va bioteknologiya kafedrasini dotsenti Ph.D. Aliqulov B.S. tomonidan 5320300. Bioteknologiya va "hadi" kunduzgi Tosh. Im. Ibrakulov tarafdori uchun "Nanobiologiya 2" fanidan ishlab chiqilgan n. q. q. fan dasturiga

FACTORY

[illegible][illegible]

Ushbu boron o'lasidatida o'quv reja asosida ma'rufa - va amaliy mashg'ulotlar o'tkazilgan bo'lib, amaliy mashg'ulotlari xohim qo'yadigan masxaralar no'qallagan.

Samarqand Davlat Universiteti, Biologiya fakulteti, Genetika va bioteknologiya kafedrasining dotsenti P. D. Aliqulov B.S. tomonidan 5324586-Bioteknologiya va xosmushlik haqidagi boʻlim, tashkariy tashkilotlar orqali "Asotioteknologiya" tomonidan ishlab chiqilgan oʻquv fan dasturi.

FAQRIZ

Nanobiotexnologiya biotexnologiya va yoʻlali talabalar toʻgʻrisida eng muhim fanlar qatoriga kiradi. Fanni oʻqitishdan maqsad na mikroorganizmlar va molekulalarning barcha xususiyatlarini biotexnologik obektlar sifatida oʻrganishdir. Bunday Gen, oqsil va fermentlar muhandisligi usullaridan mikroorganizmlar, fermentlar, fermentlar, talabalar ushbu fanni oʻzlashtirish boʻyicha maʼmuraachalar va ammatizmlarni barcha biologik jarayonlarni oʻqitish. Polimerlar biologik xavf, nano va biomateriallarni kompyuter orqali oʻrganish, qaratilgan molekulalarni modellash nano-biotexnologiyalarini bir mablagʻ qilish, nanoqurilmalar va nanoqurilmalar yaratish biomateriallar va oʻgʻimchaklarni ilmiy loyiga oʻxshash oqsillar asosida biomateriallar yaratish, turli kasalliklar diagnostikasi va barcha inson dorivor moddalarini kerakli joyga yetkazish kabi texnologiyalar, jarayonlarni oʻqitish. Bular bilim zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida ilmiy fanlar.

[illegible]

Ushabn fauni o'zlashtirishida o'qov reja asosida ma'ruza x. analfayt mashg'ulotlari nazarda tutilgan bo'lib, analfayt mashg'ulotlari uchun po'stlogi i. avzalar majallangan. Anozarashchalaridan qistloq xo'jalik amaliyotida foydalaniladi. Brook suvutib.

[illegible]

Famil o'zlarida hamda mustaqil ta'imiyatlar
Organizmlarning ko'payishida genetik mexanizmlar,
O'lqasimlanish, Gen mutatsionlari, Genetik jarayonlarning natijalarini asoslash.
Tibbiyot genetikasi, Selskiyaning genetik asoslari, Qazovni uchratish

[illegible]

SamVM "Biotehnologiya"
Lafetinskiy mudira b.f.n. dosenti:

SOZULCLARFOPOLYX

Samir K. Datta

[illegible]

“Nanobiotsinologiya” fanidan talabning mustaqil talim olishi faqatida boʻlgan barcha mavzularni qamrab olgan talabning mustaqil oʻqish, oʻrganish, muayyan shakllantirib, amaliy va seminar mashgʻulotlarga oʻzgarlik kiritish, maʼnabbiyot, muammolar, bugungi holati va istiqbolari, minoritetslik va energiyalik muammolari, “Organichak” oqsili nanomaterial sifatida katta mavzularga ega boʻlgan.

Narobiotexnologiya larni bo'yicha ishlab chiqilgan o'qitish dasturlari kuzatildi.

Y. K. Kozlov, *biologiya i zhizn'*

Katedrasi doctenti, PhD

M. M. Kuznetsov