



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



Ro'yxatga olindi:

№ BD-60530100-1.20

2024 yil "10" 02

"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2024 yil " " "

**BIOORGANIK KIMYO
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:

500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi:

530000 – Fizika va tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi:

60530100 – Kimyo

Fan/modul kodi BOK1606		O'quv yili 2026-2027	Semestr VI	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
I.	Fan nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Umumiy (soat)
	Bioorganik kimyo		62	118	180

Fanning maqsadi (FM)

FM1	I. FANNING MAZMUNI
	Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni bioorganik kimyo fani to'g'risida asosiy tushunchalar; muhim sinf moddalarining vakillari haqida tushunchalar; soha bo'yicha olib boriladigan tadqiqotlarning usullari; tirik tabiatdan olinadigan birikmalar va ularning hayotiy faoliyatdagi o'rni; quyi molekullari tabiiy birikmalar sinflanishi haqida tushunchalar; o'simliklarda uchraydigan xilma-xil quyi molekullari tabiiy birikmalarining kimyosi; ushbu moddalarni o'simliklardan ajratib olish usullari bilan tanishtirish; tabiiy birikmalarining kundalik hayotimizdagi ahamiyati, qo'llanishi va biologik xossalari haqida chuqur tushuncha berish; biologik faollikka ega bo'lgan sun'iy organik birikmalar bilan tanishtirishdan iborat. Fanning vazifasi – talabalarga kristallash, haydash, turli xil xromatografik usullar, elektroforez, ultrafiltratsiyalash, ultrasentrifugalash yordamida o'rganilayotgan birikmalarni individual holatda ajratib olish; fizik-kimyoviy usullar yordamida birikmalarining tuzilishini aniqlash; o'rganilayotgan tabiiy birikmalarining sintezi va kimyoviy modifikatsiyasi; tuzilish bilan biologik faollik orasidagi bog'liqlik to'g'risida bilim berish va ularda ko'nikma hosil qilishdan iborat.

Fan mazmuni	
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)	
II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:	
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)	
M1	Bioorganik kimyo faniga kirish.
	Fanning maqsad va vazifalari. Boshqa tabiiy fanlar bilan bog'liqligi. O'zbekistonda bioorganik kimyoning rivojlanishi. Bioorganik kimyo sohasida olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar va o'zbek olimlarining ushbu fanga qo'shgan hisslari. Hujayralar va genomlar. Hujayraga kirish. Prokariotlar va eukariotlar. Eukariotlarda genetik axboroti. Hujayra kimyosi va

	bioenergetikasi. Kovalent va nokovalent bog'lanishlar. Hujayra metabolizmi. Xujayra komponentlari.
M2	Aminokislotalar. Kimyoviy xossalari Aminokislotalar tuzilishi va nomenklaturasi. Kimyoviy va biokimyoviy tasnifi. Stereokimyosi. D,L- va R,S-nomenklatura. Optik faollik. Rasematlar va ularni ajratish usullari. Kislota-asos xossalari. Izoelektrik nuqta. Elektroforetik ajratish. Aminokislotalarning olinishi usullari: Gofman reaksiyasi, Zelenskiy-Shtrekker reaksiyasi, ketokislotalarni aminlash, transaminlash, oqsillardan gidrolizlash orqali. Kimyoviy xossalari. Aminoguruh reaksiyalari: asillash, Shiff asosining hosil bo'lishi, formol titrlash (Serensen usuli), nitrit kislota ta'siri (Van-Slayk usuli), DNF-hosilalarning olinishi (F. Senjer usuli), FTG-hosilalarining olinishi (Edman reaksiyasi), dezaminlash – qaytarilish bilan boradigan, gidrolitik, ichki molekulyar va oksidlanishli; Karboksil guruh reaksiyalari: eterifikasiya, galogenangidridlar bilan, aralash angidridlar hosil bo'lishi, dekarboksillash. Biogen aminlar: gistamin, triptamin, dofamin, γ-aminomoy kislota (GAMK), serotonin, kadaverin, putressin, ularning ahamiyati, biologik roli. Ba'zi o'ziga xos reaksiyalari: tioguruhni oksidlash, ksantoprotein reaksiyasi, qizdirishga munosabati: α-, β- va γ-aminokislotalarning qizdirilishi. Aminokislotalarga sifat reaksiyalari: biuret, ksantoprotein, Milon, Fol, ningidrin, Sakaguchi, Erlix
M3	Peptidlar. Peptidlar sintezi Tuzilishi, nomlanishi. Peptid bog'i konfiguratsiyasi va geometriyasi. Peptidlarning suvli eritmalarida zaryadi va izoelektrik nuqtasi. Peptidlarning tasnifi. Gomodet va geterodet peptidlar. Gomogen va geterogen peptidlar, dipeptidlar. Chiziqli va halqali peptidlar. Antibiotik, xinin, toksin, ionofor va gormon tabiatli peptidlar. Neyropeptidlar. Himoya peptidlari. Peptidlarning tarkibi, tuzilishi va biologik roli orasidagi bog'liqlik. Peptidlarning biologik roli. Neyropeptidlar: enkefalinlar va endorfinlar; oksitosin va vazopressin; adrenokortikotrop gormon; liberinlar va statinlar; uyqu peptidlari. Gormon tabiatli peptidlar: to'qima gormonlari; kalsitonin; glyukagon. Toksin tabiatli peptidlar: asalari zahri peptidlari; ilonlar va chayonlar neyrotoksinlari (zahari); dengiz umurtqasizlari zahri. Antibiotik peptidlar: gramisidin S; penisillin. Immun tizimini muvofiqlashtiruvchi peptidlar. Ta'm va maza beruvchi peptidlar. Peptidlarni sintez qilishda qo'llaniladigan kimyoviy va fermentativ usullar. N- va C-oxirgi aminokislota qoldiqlarini ximoyalash usullari. Peptid bog'ini hosil qilish usullari. (xlorangidrid, azid, angidridlar, faollashtirilgan efirlar, karbodiimid va karboksiangidrid usullari. Polimer matrisalar asosida sintez. Poliaminokislotalar sintezi. Peptid va oqsillarni fermentativ sintezi, va ularning yarim sintezi. Siklopeptidlar, geteropeptidlar, (S-S) va S peptidlarning sintezi. Depsipeptidlar. Peptidlarni qattiq fazada sintez qilish. Oqsillar va peptidlarning kimyoviy

	modifikatsiyasi.
M4	Oqsillar. Oqsillarning tarqalishi, biologik funksiyasi. Tasnifi. Fibrilyar va globulyar oqsillar. Oddiy va murakkab oqsillar. Oddiy oqsillar: albuminlar, globulinlar, protaminlar, prolaminalar, gistonli oqsillar. Murakkab oqsillar: gemoproteidlar, metalloproteidlar, nukleoproteidlar, lipoproteidlar, glikoproteidlar. Peptidlar va oqsillarning fazoviy tuzilishi. Peptid bog‘lari, peptid bog‘i konfiguratsiyasi. Oqsillarda nokovalent o‘zaro ta’sirlarning asosiy turlari: elektrostatik; vodorod; van-der-vaals ta’sirlar. Oqsillarda gidrofob va gidrofil guruhlar. Suvli eritmalarda gidrofob guruhlarning o‘zaro ta’siri (gidrofob ta’sirlar). Aromatik strukturalar orasida tekisliklararo o‘zaro ta’sirlar (steking-ta’sirlar). Disulfid ko‘priklar. Peptidlar va oqsillarning birlamchi strukturasi. Peptid va oqsillarning ikkilamchi tuzilishi: α-spiral, β-tuzilish, bukilish, tartibli tuzilishning boshqa turlari. Super-ikkilamchi tuzilish. Domen struktura. Oqsillarning uchlamchi va to‘rtlamchi tuzilishlari. Oqsil strukturalarini yuzaga keltiruvchi bog‘lar. Oqsillarning ba’zi o‘ziga xos xossalari. Molekulaning kooperativ o‘zgarishi. Protomerlarning o‘zaro komplementarligi. Ligandlar bilan bog‘lanishi. Biopolimerlarning konformasion labilligi va molekulyar “tanish” – tirik organizmlarda biopolimerlar funksiyasi uchun muhim asos. Denaturasiya va renativasiya. Folding.
M5	Oqsillarni ajratish, tozalash hamda birlamchi tuzilishini o‘rganish usullari. Biologik materiallardan oqsillarni ajratish va tozalash. Izoelektrik cho‘ktirish, tuzlanish, dializ, gel xromatografiya, ion almashinish, taqsimlanish va affin xromatografiyalari. Yupqa qatlamli xromatografiya. Aminokislotalarni aniqlash uchun yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi. Elektroforez. Turlari. Gel-elektroforez. Sentrifugalash. Oqsillarning molekulyar massasini aniqlash. Oqsillarning aminokislota tarkibini aniqlash. N-oxirgi aminokislotalarni aniqlash: Edman, F. Senjer, Dansil usullari. Edman reaksiyasi, Edman reaksiyasi asosida ishlaydigan qattiq, suyuq va gaz fazadagi sekvenatorlar, ularning ishlash prinsiplari, Edman-DNS usuli, Edman-DAABIS usuli, fermentativ va spektrometrik usullar. S-oxirgi aminokislotalarni aniqlash: borgidrid, Akabori usullari. Fermentativ usullar. Aminokislotalarning ma’lum ketma-ketligidan spetsifik uzuvchi proteaza fermentlari. Oqsillarning yuqori tuzilish darajalarini tadqiq qilish qilishda qo‘llaniladigan spektroskopik usullari.
M6	Oqsillarning biologik vazifalari. Fermentlar. Fermentlarning sinflanishi. Fermentativ kinetikaning prinsiplari. Fermentativ reaksiyalarning tezligiga ta’sir qiluvchi omillar. Fermentlarning yuqori katalitik faolligining sabablari. Fermentlarning

	ta'sir mexanizmi. Fermentlarning vakillari. Fermentlar – biologik katalizatorlar. Tuzilishi. Apoferment va koferment. Kofermentlar va kofaktorlar. Vitaminlar. Fermentlar kimyosi. Fermentlarning tasnifi: oksidoreduktazalar, gidrolazalar, izomerazalar, transferazalar, ligazalar va liazalar. Misollar. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Mixaelis-Menten tenglamasi. Mixaelis konstantasi. Ahamiyati. Fermentlarning o'ziga xos xossalari. Fermentlar faolligini ifodalash usullari. Fermentlar faolligini boshqarish usullari. Enzimologiya. Fermentlarning ba'zi vakillarining qo'llanilishi. Oqsil gormonlar. Oqsil va peptid gormonlarining ta'sir mexanizmi. Adenilatsiklaza tizimining tuzilishi va xususiyatlari. Oqsil gormonlarning ayrim namoyondalari. Mushak va birlashtiruvchi to'qimalarning oqsillari. Kollagen. Suyak va to'qima oqsillari. Himoya oqsillari. Immun tizimining oqsillari. Immun tizimining xujayralari. Antitanalarning strukturasi va funksiyasi. Immun javobining mediatorlari. Interferonlar, interleykinlar, limfokin va monokinlar. Fibrinoliz va qon quyilish tizimining oqsillari
M7	Uglevodlar. Monosaxaridlar. Ta'rif, tasnifi. Tuzilishi, nomenklaturasi. Monosaxaridlarning stereokimyosi. Enantiomerlar. Epimerlar. Diastereomerlar. Aldozalar, ketozalar. Chiziqli va xalqali ko'rinishlari. Halqa-zanjir tautomeriyasi. Fisher, Tollens va Xeuzors formulalari. Pentoza va geksozalarning fazoviy tuzilishi. Monosaxaridlar konformasiyasi. Piranoza va furanoza shakllari. Barqaror anomeri. Suvli eritmalarda barqaror shakllar (anomerlar), sababi. Anomer effektlar. Dezoksi- va aminosaxaridlar. Fizikaviy xossalari. Ta'mi. Kimyoviy xossalari. Mutarotasiya. Glikozidlarning hosil bo'lishi. Glikozidlarning turlari. Biologik faol, tabiiy glikozidlar. Ahamiyati. Oddiy va TMS efirlarining hosil bo'lishi. Murakkab efirlarning hosil bo'lishi. Organizmda fosfat efirlarining hosil bo'lishi va ahamiyati. Monosaxaridlarning oksidlanishi: yumshoq sharoitda – kuchsiz oksidlovchilar bilan (glikon kislotalar); qattiq sharoitda – kuchli oksidlovchilar bilan (glarik kislotalar); uron kislotalarning hosil bo'lishi, ahamiyati; peryodotli usulda oksidlash. Qaytarilishi. Izomerlanishi. Sifat reaksiyalari: Tollens, Benidikt-Feling. Mineral kislotalar ishtirokida degidratlash. Fenilgidrazon va ozazonlarning hosil bo'lishi, ahamiyati. Oksimlarning hosil bo'lishi, ahamiyati. Bijg'ish reaksiyalari. Olinish manbalari va usullari: tabiiy manbalardan; gidroliz reaksiyalari; Butlerov usuli; spirtlarni oksidlash.
M8	Oligo- va polisaxaridlar. Tuzilishi, tasnifi. Nomenklaturasi. Qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlar. O'simlik oligosaxaridlari. Hayvonlarga mansub oligosaxaridlar, sut oligosaxaridlari. Qaytarilmaydigan olixosaxaridlar: saxaroza, laktuloza, tregaloza. Qaytariladigan oligosaxaridlar: maltoza, sellobioza, laktoza, gensiobioza. Tuzilishi. Molekulaning konformasiyasi.

	O'ziga xosligi. Kimyoviy xossalari. Halqa-zanjir tautomeriyasi. Oksidlanishi. Gidroliz. Oligosaxaridlarning tarkibi va tuzilishiga ko'ra gidroliz jarayonining borishi. Gidroliz jarayoni mexanizmi. Glikozidlarning hosil bo'lishi. Alkillash reaksiyalari. Asillash reaksiyalari. Ba'zi tabiiy oligosaxaridlar. Tabiatda uchrashi, tarkibi, tuzilishi, ahamiyati. Polisaxaridlarning struktura darajalari: birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi. Gomopolisaxaridlar va geteropolisaxaridlar. O'simlik polisaxaridlari: kraxmal: amiloza, amilopektin, tabiatda uchrashi, tuzilishi, glikozid bog'lari. Selluloza: tarkibi, tuzilishi, tabiatda uchrashi, nitrat va asetat efilari, ksantogenatlari, viskoza, ahamiyati. Inulin, pektin moddalar, dekstranlar, agar-agar, karagenan: tarkibi, tuzilishi, tabiatda uchrashi, ahamiyati. Hayvonlarga mansub polisaxaridlar: Glikogen, xitin, glukozaminglikanlar, xondroitinsulfatlar, gialuron kislota, geparinlar, muramin: tarkibi, tuzilishi, tabiatda uchrashi, ahamiyati. Polisaxaridlarning biologik xususiyatlari. Glikozid bog'ini uzuvchi (o-glikozid-gidrolazalar) fermentlar, ularning uglevodlar va glukokonyugatlar tuzilishini va xususiyatini o'rganishda ishlatilishi. Lektinlar.
M9	Nukleozid va nukleotidlar. Nuklein kislotalar. Nuklein kislotalarning tuzilishi, nuklein asoslari, nukleozidlar, mononukleotidlar. Purin va pirimidin asoslarining laktam-laktim tautomeriyasi. Nukleozidlar. Tuzilishi va nomlanishi. Sin- va anti- konfiguratsiyalar. Minor nukleozidlar, tuzilishi, fizikaviy xossalari, uglevod va fosfat guruhlari bilan reaksiyalari. O'ziga xosligi. Ahamiyati. Minor nukleotidlarning sintetik analoglari, ularning ahamiyati. Qo'llanilishi. Nukleozid tabiatli dorivor moddalar. Antibiotiklar, ta'sir mexanizmi, ahamiyati. Nukleotidlar. Nomlanishi. Bog' tabiati. Mono-, di- va trifosfatlar. Adenozintrifosfat (ATF) – to'qimadagi universal energiya akkumulyatori. GTF – tuzilishi, ahamiyati. Nukleozid-2,3-siklofosfatlar, adenozin-3,5-siklofosfat va guanozin-3,5-siklofosfatning biologik roli. Nukleotid tabiatli kofermentlar: NAD⁺, NADP⁺, FAD. RNK va DNK larning birlamchi tuzilishi. Tuzilishi va funksiyalaridagi farqlar. RNK va DNK larning funksiyalari. Chargaff qoidalari. Azot asoslarining nisbati. Turning spetsifiklik koeffitsiyenti. DNK molekulasining tuzilishini aniqlash – molekulyar biokimyoning yuzaga kelishi: R. Franklin, Jeyms Uotson va Frensis Krik ishlari. DNK ning xossalari. Komplementarlik prinsipi. Ahamiyati. DNK qo'sh spiralida polimorfizm: DNK ning A, B va Z oilalari. Molekula tuzilishidagi o'ziga xoslik. DNK va RNK ning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi tuzilishlari. Strukturaning yuqori darajalari. RNK ning funksiyalari. DNK ning qaytar va qaytmas denaturatsiyasi. DNK-DNK gibridlanishi. DNK-RNK gibridlanishi. DNK-zondlar, ularning qo'llanilishi. Nuklein kislotalarning konformasion komponentlari. Nuklein kislotalar konformatsiyasi. Denaturatsiya, renaturatsiya va gibridizatsiyalanish.

M10	Matrisali biosintezlar. Replikatsiya. Hujayrada DNK sintezi. Yarim konservativ mexanizm. Replikatsiya. Bosqichlari. Replikatsiya uchun zarur shartlar. Replikatsiya jarayoni. Telomerlar. DNK molekulasining zararlanishi. Reparatsion sistemalar. DNK molekulasining zararlanish sabablari: spontan va tashqi ta'sirlar natijasida molekulada yuz beradigan o'zgarishlar. Trankripsiya. Bosqichlari. Jarayon mexanizmi. Splaysing. Ekzon va intronlar. Molekulyar biokimyoning asosiy postulati. Genetik informatsiyani uzatish mexanizmlari. Genetik kod. Uning mohiyati. Genetik kod xossalari. Oqsil biosintezi. Translyatsiya. Ribosomalar oqsil sintezining joyi ekanligi. Oqsil sintezi uchun zarur shartlar. Aminoasetil tRNK-sintetazalar. Translyasiyaning oqsil omillari. tRNK ning adaptorlik funksiyasi. Oqsil biosintezi bosqichlari. Nukleoproteidlarning o'z-o'zida yig'ilishi, tuzilishi va funksiyalari. Mutasiyalar. Genom, xromosom va gen mutasiyalari. Rekombinasiya. Gen mutasiyalari: almashinish, qo'shilmalar, delesiya. Indamas, missens va nonsens mutasiyalar. "Ramkasi surilgan" mutasiyalar.
M11	Yog'lar va biologik membranalarning tuzilishi. Lipidlar. Tasnifi. Tuzilishi. Sovunlanadigan va sovinlanmaydigan lipidlar. Oddiy lipidlar. Yog'lar va moylar. Yog' kislotalari. To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari. To'yinmagan yog' kislotalari molekulalarining shakli. Yog'larning tuzilishi. Nomenklaturasi. Mumlar. Tuzilishi. Ahamiyati. Murakkab lipidlar. Fosfolipidlar. Glisero- va sfingofosfolipidlar. Glikolipidlar. Membrana proteinlari. Faol membrana transporti va tashuvchilar. Kanallar va membrananing elektrik xossalari. Sovunlanadigan lipidlarning kimyoviy xossalari. Hidroliz. Hidrogenlash. Yodning birikishi. Oksidlanishi. Lipidlarning qo'llanilishi.
III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: amaliy (A) Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.	
A1	Aminokislotalar stereokimyosi. Peptidlar sintez uslublari.
A2	Oqsillarning birlamchi tuzilishini aniqlash usullari.
A3	Monosaxaridlar, konfiguratsiyasi, xossalari, anomer markaz.
A4	Nuklein kislotalarning turlari. Purin va primidin asoslarining kimyoviy xossalari.
IV. Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya (L)	
L1	Aminokislotalar va peptid, oqsillarga xos sifat reaksiyalarini o'tkazish.
L2	Oqsillarni tabiiy manbalar (sut, tuxum, qon zardobi) dan ajratib olish.
L3	Oqsillarni tozalash, fizik-kimyoviy xossalari (izelektrik nuqta, koagulyasiya) va aminokislota tarkibini o'rganish.
L4	Fermentlar xossalari tekshirish.

L5	Uglevodlar uchun sifat reaksiyalar o'tkazish.
L6	Uglevodlarni quruq mevalar (mayiz, turshak, meva qoqilari) dan ajratib olish va xromatografiya yordamida o'rganish.
L7	Kartoshkadan kraxmal ajratib olish.
L8	Achitqi gidrolizati tarkibidagi nukleoprotein komponentlarini aniqlash.
L9	Nuklein kislotalar (RNK) ni tabiiy manbalar (undirilgan mosh, loviya, fasol, no'xat) dan ajratib olish.
L10	Nuklein kislotalarni (DNK)ni tabiiy manba – paxta chigitidan ajratib olish.
L11	RNK va DNK larni tozalash, ishqoriy va kislotali gidrolizlari. Gidroliz mahsulotlarining tarkibini (purin, pirimidin asoslari) xromatografiya yordamida o'rganish
L12	Lipid(yog')lar xossalarini tekshirish.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

“Bioorganik kimyo” fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejası

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1.	Jahonda aminokislotalar ishlab chiqarish sanoati
2.	Aminokislotalarning metallar bilan komplekslari
3.	Shiff asoslari kimyosi
4.	DNF hosilalarining aminokislotalarni aniqlashdagi ahamiyati
5.	Edman reaksiyasidagi yangiliklar
6.	Gidrofob peptidlarning tibbiyotda qo'llanilishi
7.	Gidrofil peptidlarning qo'llanilishi
8.	Oqsillar va peptidlarning zamonaviy sintez usullari
9.	Oqsillarni tozalashning xromatografiya usullari
10.	Biofaol peptidalar
11.	Uglevodlarning strukturasi va biologik funksiyasi o'rtasida o'zaro bog'liqlik
12.	Amigdalinni o'simlik manbalaridan ajratib olish usullari va biologok aktiv modda sifatida farmasevtikada qo'llanilishi
13.	Turli xil oziq-ovqat va ichimliklarda uglevodlar tarkibini tadqiq qilish
14.	Gialuron kislota va uning hosilalarining tirik organizmlardagi roli va biotibbiy materiallar olishda ishlatilishi
15.	Glikobiologiya
16.	Polisaxaridlardan bioparchalanuvchi polimerlar olish
17.	Tirik organizmlarda uglevodlar almashinuvi

18.	Disaxaridlar va oligosaxaridlar sintezining zamonaviy usullari
19.	“Uglevod kodi” va uning ahamiyati
20.	Nuklein kislotalar azotli asoslarini maqsadli kimyoviy modifikasiyalash
21.	DNK reparasiyasining mexanizmlarini tadqiq etish
22.	Nukleoizdlar va nukleotidlar kimyosi
23.	Turli kompleks birikmalarning NK larga ta'siri
24.	Nuklein kislotalar va oqsillar komplekslari
25.	Nuklein kislotalar biosintezi mexanizmlarini tadqiq etish
26.	Nuklein kislotalar genlar ishini boshqarish (ekspressiya)
27.	RNK (tRNK) kimyoviy modifikasiyasi va xossalari
28.	Nuklein kislotalarning kimyoviy sintezi
29.	Nuklein kislotalar birlamchi strukturasini aniqlash – sekvenatsiya
30.	Mutasiyalar va ular asosidagi kimyoviy o'zgarishlar

“Bioorganik kimyo” fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari uning mazmunini yoritish maqsadida tanlangan va talabada shu haqida bilim ko'nikmasini shakllantirish nazarda tutilgan.

Mustaqil ish o'qituvchining talabalarga avvaldan berib qo'yiladigan fanlarning mavzulari asosida tashkil etiladi. Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- *darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblarini va mavzularini o'rganish;

- *tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;

- *maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;

- *o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;

- *faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.

Bioorganik kimyo fani bo'yicha talabalar mustaqil ta'limini tashkil etish fanning mustaqil o'zlashtirilishi nazarda tutilgan bo'limlarini o'z ichiga olgan, har bir bo'lim bo'yicha bir necha vaziyatli masalalar hamda har bir bo'lim bo'yicha 4-5 mini-keysdan tashkil topgan, teng kuchga ega to'plamlar o'quv semestri boshida talabalarga tarqatiladi. Fanning ayni bo'limiga tegishli materiallar ma'ruza, seminar va amaliy (yoki/hamda laboratoriya) mashg'ulotlarda ko'rib chiqilgandan so'ng, talabalardan yozma hamda og'zaki shaklda yechimlari talab qilinadi. Talabalarining yutuq va kamchiliklari mashg'ulotlar paytida (seminar, amaliy yoki laboratoriya) yoki darsdan bo'sh vaqtlarda muhokama qilib boriladi. Shu mazmunda Mustaqil ta'limda nazarda tutilgan mavzular haqida talabalar ish olib borishadi. Bundan tashqari keltirilgan mavzularni har biri to'g'risida talabalar qay tarzda o'zlashtirish, bilim ko'nikmasiga ega bo'lish mexanizmi

fanning sillabusida ham ochib beriladi.

3.	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • aminokislotalar, peptidlar va oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari, kimyoviy va fazoviy tuzilishini aniqlash usullari; • nuklein kislotalarning kimyoviy xossalarini aniqlash usullari; • uglevodlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari, glikozid bog'lari va uning tabiati, α- va β-anomerlar va ularni aniqlash usullari; • monosaxaridlarni tuzilishlarini ko'rsatuvchi usullar, piranoz xalqasining konformasion holati, xalqa o'lchamini aniqlash; • suvda eruvchan monosaxarid, disaxarid va polisaxaridlarni ajratib olish, tozalash va xromatografiya usulida taxlil qilish; • lipidlarni tabiiy manbalardan ajratib olish, tozalash va identifikatsiya qilish kabi <i>malakalariga ega bo'lishi kerak.</i>
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol case-studylar; • <i>munozara</i>, • <i>o'z-o'zini nazorat</i>. • "Aqliy hujum", • "Muammo"; • Krossvord • Ko'chma dars mashg'ulotlari
5.	VIII. 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 nazorat shakllari, hamda mustaqil ta'limda berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish

ASOSIY ADABIYOTLAR:

1. A.L.Lehninger. Principles of Biochemistry. 8th edition. USA. 2021. 4893 p.
2. Alberts B., Bray., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Essential Cell Biology. 6th edition. USA. 2023. 3322 p.
3. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology, David Van Vranken, Gregory A. Weiss, 2013.
4. R.L. Lundblad, F.Macdonald. Handbook of biochemistry and molecular biology. – Crc Press, 2018. 1019 p.
5. Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э.Зурабян. Биоорганическая химия: учебник. – ГЭОТАР-Медиа, Москва 2012. 416 с.

6. Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э.Зурабян. Биоорганическая химия: учебник. – ГЭОТАР-Медиа, Москва 2012. 416 с.
7. S.Tillayev, E.Oripov, Z.Samarov, A. Nasrullayev. Bioorganik kimyo. SamDU nashri. 2020 yil. 305 b.
8. S.U.Tillayev, A.B.Yusupov, D.B.Tuxtayev, X.A. Bozorov. Bioorganik kimyo (2-qism). SamDU nashri. 2024 yil. 220 b.
9. A.G.Maxsumov, A.J.Jo'rayev. Bioorganik kimyo. Toshkent. 2007, 278 b.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR:

- 10.Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М. Просвещение. 1987.
- 11.Н.А. Тюкавкина Биоорганическая химия. Медицина. 2004.
- 12.Е. Оripov, А. Nasrullayev. Bioorganik kimyo. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2012. 270 b.
13. Д.Н.Далимов, А.Х.Хаитбаев. Биоорганик кимёдан амалий машгулотлар. Тошкент. Университет. 2011.
- 14.А.Ленинджер. «Биохимия». М. Мир. Т.1-3. 1985.
15. Д.Мешлер. Биохимия. М. Мир. 1980.
- 16.А.Уайт, Ф.Хендлер и др. Основы биохимии. М. Мир. 1981.
- 17.Л.Страйер. Биохимия. М. Мир. Т.1-3. 1985.
- 18.Ч.Кантор, П.Шиммей. Биоорганическая химия. М. Мир. Т.1-3. 1985
- 19.Э.Гросс, И.Майендофер. Пептиды. М.Мир. 1983
- 20.Ю.Б.Филиппович. Практикум по общей биохимии. М., 1975, 239 с.
21. М.Диксон, Э.Уэбб. Ферменты. М., Мир. Т.1-3. 1982.
- 22.З.А.Шабарова, А.А.Богданов. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.Мир. Химия. 1978.
- 23.Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии. Минск. 1976.
24. Северин С.Е. Практикум по биохимии. М.: МГУ, 1989.

AXBOROT MANBALARI:

- 1.<http://www.chemport.ru/?cid=42>
- 2.<http://www.netsci.org/Science/Compchem/>
- 3.<http://bookzz.org/>
- 4.<http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
- 5.content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm
- 6.http://www.alhimik.ru/demop/tit_exp.htm
- 7.<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem1/index1.htm>
- 8.<http://www.edu.yar.ru/russian/courses/chem/>
- 9.<http://www.alhimik.ru>

Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil "24" avgustdagi 1-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.

	Fan/modul uchun mas'ullar: Tillayev S.U. – Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrası dotsenti. Yusupov A.B. – Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrası dotsenti.
	Taqrizchilar: Bozorov X.A. – Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrası professori, DSc, prof. (tel: (90)0000684). Ashurov J. – O'z FA Bioorganik kimyo instituti Kompleks birikmalar laboratoriyasi mudiri, DSc. (tel: (97)4073588).

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

Rais – Trobov X.T.

Ishchi guruh a'zosi – S.Tillayev

Kafedra mudiri:

Institut direktori:

Sh. Rashidov nomidagi

SamDU O'quv ishlari bo'yicha

1-prorektor:

D. Tuxtayev

S.O'roqov

A. S. Soleyev



**Sh.Rashidov nomidagi SamDU kimyo yo'nalishi talabalari uchun
"Bioorganik kimyo" fanidan Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrası
o'qituvchilari tomonidan tuzilgan fan dasturiga**

TAQRIZ

Ilm-fan shiddat bilan rivojlanib borayotgan hozirgi kunda dunyo bo'yicha ilmiy ma'lumotlar har ikki yilda o'rtacha ellik foizga yangilanmoqda. Bunday katta miqdordagi axborot oqimida asosiy e'tibor talabaga ushbu fan bo'yicha eng muhim asosiy (tayanch) ma'lumotlarni yetkazish va unda kerakli ma'lumotlarni mustaqil izlab topish ko'nikmalarini hosil qilishga qaratilgan. So'nggi yillarda iqtisodiy rivojlanishni kimyo sanoatisiz tasavvur qilish qiyin. Bu ma'noda yangi turdagi birikmalarni ajratib olish, sintez qilish borasidagi ilmiy tadqiqotlarning o'rni beqiyosdir. Biofaol moddalar xalq xo'jaligining turli sohalari uchun zarur kimyoviy mahsulotlar bo'lib xizmat qiladi.

Mazkur fan dasturida "Bioorganik kimyo" fani doirasida: biopolimerlar – peptidlar, oqsillar, uglevodlar va nuklein kislotalar, quyi molekular biofaol birikmalar – vitaminlar, steroidlar, lipidlar (yog'lar), polifenollar, fitogormonlar, pestisidlar, alkaloidlar, toksinlar, feromonlar va boshqa mavzularni o'z ichiga oladi. Undan tashqari biopolimerlarning tabiiy manbalari, ularni ajratib olish, tozalash, tahlil qilish, sintezi, xossalari, organizmdagi o'zgarishlari va ahamiyati to'g'risida ma'lumotlar yoritilgan.

Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrası professor-o'qituvchilari S.Tillayev va A.Yusupovlar tomonidan tayyorlangan "Bioorganik kimyo" fanining fan dasturi ta'lim davri mobaynida talabalarga uning nazariy hamda amaliy jihatlarini to'laqonli ravishda o'tkazish ko'zda tutilgan. Shu bilan birga sillabus o'z ichiga "Bioorganik kimyo" fanining barcha bo'limlarini qamrab olganligi, ba'zi bo'limlarda fan doirasida erishilgan ilg'or fundamental yangiliklar o'rin olganligi, bugungi kunda dunyoda erishilgan katta ilmiy natijalarning nazariy asosi yoritilganligi bilan ahamiyatli. Fan dasturi universitetning kimyo bakalavri yo'nalishlarida Bioorganik kimyo fanini o'qitish uchun tuzilgan hamda fanining barcha bo'limlari to'g'risida ma'lumotlarning mavjudligi, yo'nalishning o'quv rejasiga to'la mosligini inobatga olgan holda foydalanish uchun tavsiya etaman.

**SamDU "Organik sintez va bioorganik
kimyo" kafedrası prof., k.f.d.**

X.A. Bozorov

X. Bozorov ning imzosi
tasdiqlayman
Sharof Rashidov nomidagi
SamDU kadrlar bo'limi boshlig'i



**Sharof Rashidov nomidagi SamDU Biokimyo instituti 60530100-kimyo
yo'nalishi talabalari uchun "Bioorganik kimyo"
fanidan tuzilgan fan dasturiga**

TAQRIZ

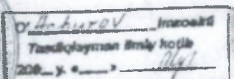
Kimyo yo'nalishi talabalariga bioorganik kimyoning asoslarini, biologik faol birikmalarning tuzilishi bilan ularning xossalari orasidagi bog'liqligini, biopolimerlarning sinflanishi, ularning sanoatda, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va boshqa sohalarda qo'llashni o'rgatish muhim hisoblanadi.

Mazkur fan dasturi doirasidagi mavzular o'rganuvchida biopolimerlarning turli xossalari, tuzilishi, farmakologik xususiyatining tuzilishga bog'liqligi to'g'risida tasavvurga ega bo'lish hamda turli sinf biopolimerlarni tabiiy manbalarini o'rganish, ajratib olish, sintez qilish hamda identifikatsiyalash ko'nikmalarini shakllantiradi.

Samarqand davlat universiteti Organik sintez va bioorganik kimyo kafedrasida o'qituvchilari tomonidan tayyorlangan sillabuslar 60530100-kimyo (turlari bo'yicha) yo'nalishi talabalari uchun "Bioorganik kimyo" fanining namunaviy fan dasturlariga asoslangan bo'lib, ta'lim davri mobaynida talabalarga uning nazariy hamda amaliy aspektlari to'laqonli ravishda o'tkazish ko'zda tutilgan. Shu bilan birga majburiy fan sifatida o'qitiladigan "Bioorganik kimyo"ning fan dasturi predmeti, peptidlar, oqsillar, uglevodlar va nuklein kislotalar singari mavzularni o'z ichiga oladi.

Fan dasturi ma'zura, seminar hamda laboratoriya mashg'uloti singari mashg'ulot turlari mavzularidan iborat bo'lib, mavzular ketma-ketligi bir-birini to'ldiradi va kursni chuqur o'rganishga imkon beradi. Universitetning kimyo bakalavri yo'nalishlarida biopolimerlarga oid fanini o'qitish uchun tuzilgan mazkur fan dasturi ushbu fanining barcha bo'limlari to'g'risida ma'lumotlarning mavjudligi, yo'nalish o'quv dasturiga to'la mosligini inobatga olgan holda foydalanish uchun tavsiya etaman.

**O'zR FA Bioorganik kimyo
instituti Kompleks birikmalar
laboratoriyasi mudiri, prof.**



J.M. Ashurov