

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

Ro‘yxatga olindi:

№ _____

2017 yil “ ___ ” _____

“TASDIQLAYMAN”

O‘quvshlaribo‘yicha prorektor
prof. Soliyev A.S.

_____2017 yil
“ ___ ” _____

**NANOKIMYO
fanining**

ISHCHI O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000	–	Gumanitar soha
Ta‘lim sohasi:	140000	–	Tabiiy fanlar
Ta‘lim yo‘nalishi:	5140500	–	Kimyo

Samarqand – 2017

Fanning ishchi o‘quv dasturi o‘quv dasturga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Muxamadiev N.Q. - SamDU, Fizikaviy kimyo kafedrası professori, k. f. d.

Taqrizchilar:

Murodov Q. – SamDU, Analitik kimyo kafedrası dotsenti, k. f. n.

Xalilov Q.F. - SamDU, Fizikaviy kimyo kafedrası mudiri dotsent, k.f.n.

Fanning ishchi o‘quv dasturi “Fizikaviy kimyo” kafedrasining 2017 yil “3” iyuldagi “12” - son yig‘ilishida muhokamadan o‘tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: _____ **Xalilov Q. F.**

Fanning ishchi o‘quv dasturi “Biologiya va kimyo” fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2017 yil _____dagi ___-sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi: _____ **Keldiyorov X.O.**

Kelishildi: O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i

_____ **Xushvaqtov H.**

Kirish

Nanokimyo – fanlar aro yangi yo'nalish – nanofan shahobchalarining bir qismi bo'lib u nanotexnologiyaning ilmiy asoslari, nanokimyoviy yechimga bog'liq bo'lgan umumiy ta'riflari, tushunchalari bilan tanishtiradi.

Fanning maqsadi va vazifalari

“Nanokimyo” fanini o'qitishdan maqsad – talabalarda nanomateriallarning fizik kimyosi muammolarini hal qilish ba o'quv rejada belgilanganidek, nanokimyoning fan sifatida tanilishi. Nanokimyoning ta'rifi, o'ziga xosligi, vazifalari. Nanokimyo – nanotexnologiyaning ilmiy asosi. Nanokimyoviy yechimga bog'liq muammolarni umumiy ta'riflash, tushunchalar. Termodinamik jihatdan beqaror dispers sistemalar haqida tushuncha va ularni stabillash kabi masalalarni chuqur o'rnatishdan iborat.

Fan bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmaga qo'yiladigan talablar

Nanokimyo asoslari, nanoo'lchamli zarrachalar kimyosi, uglerod va kremniy asosidagi nanobirikmalar, dispers faza, dispersion muhit va sirt qavatning mavjudligi, kolloid kimyo fanining nanotexnologiyadagi roli, uglerod bog'lanishning tabiati, yangi uglerod tizimlari: uglerod nanoklasterlari, nanotrubkalar (nanonaychalar), nanoko'priklar ularning barqarorligi, tabiati va fizikaviy holati haqida bilimga ega bo'lishi kerak. Nanodispers sistemalarning olinish usullari, nanozarrachalarni olinishi va tuzilishi, molekulyar-kinetik xossalari, elektrokinetik hodisalar, termodinamik va elektrokinetik potensial, koagulyasiya, elektron va zond mikroskopiyasi, difraksion usullar, atomlar krioximiyasi to'g'risida umumiy tushuncha, metallarning nanozarrachalari, kimyoviy nanoreaktorlar, kichik molekullarni faollashtirish, portlovchi reaksiyalar, polimerlar yordamida stabillash. Faollik, seleksiyalanish va o'lchamli samara, nanozarrachalar ishtirokida ansambl hosil bo'lishini bilish kerak.

Fanning o'qub rejadagi fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviyligi

Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida nazarda tutilgan matematik va tabiiy-ilmiy, umumkasbiy va ixtisoslik fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Nanomateriallar fizik kimyosi umumiy kursi xalq xo'jaligida keng miqyosda yo'lga qo'yilgan ishlab chiqarish korxonalarida borayotgan jarayonlarni, masalan, qishloq xo'jaligida, va gaz sanoatda, tibbiyotda.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogic texnologiyalar

Dasturdagi mavzularni o'tishda ta'limning zamonaviy usullaridan keng foydalanib, o'quv jarayonini yangi pedagogic texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, tarqatma materiallar, elektron materiallar, slaydlar, plakatlardan hamda multimediyadan foydalanishda va “Internet” tizimidagi ma'lumotlar keng yoritiladi. Ma'ruza, ilmiy va laboratoriya darslariga mos ravishda ilg'or pedagogic texnologiyalardan foydalaniladi.

“Nanokimyo” tanlov fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:

N	Mavzular nomi	Jami soat	Ma'ruza	Amaliyot	Seminar	Mustaqil ta'lim
1	Nanokimyo. Nanokimyo nazariyalari asosida nanomateriallar, nanokompozitlar, nanostrukturalar va nanotrubkalar olish.	8	2	1	1	4
2	Nanoobyektlarning sinflanishi	8	2	1	1	4
3	Nanozarrachalar xossalari va ularni o'lchamiga bog'liqligi	12	2	2	2	6
4	Nanosistemalarda kvazimuzozanat, nanoobyektlarning turg'unligi	12	2	2	2	6
5	Nanokompozitlar olishning umumiy usullari	8	2	1	1	4
6	Nanoolmoslar	8	2	1	1	4
7	Nanomateriallar olishning zol-gel texnologiyasi	8	2	1	1	4
8	Nanotexnologiya	8	2	1	1	4
	Jami:	72	16	10	10	36

Asosiy qism

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida etkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

Ma'ruza mashg'ulotlari

Nanokimyo. Nanodispers materiallar. Nanodispers sistemalarning mexanik, optic va molekulyar-kinetik xossalari. Nanodispers sistemalarni termodinamik nuqtai-nazardan tasvirlash. Nanokimyo nazariyalari asosida nanomateriallar, nanokompozitlar, nanostrukturalar va nanotrubkalar olish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritim, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanoobyektlarning sinflanishi. Qattiq jism, suyuqlik va gazlarda nanoobyektlar. Fazalar ajralish sirtidagi jarayonlar. Nanomateriallar xususiyatlarining shakllanishida fazalararo chegaralarning roli.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanozarrachalar xossalari va ularni o'lchamiga bog'liqligi. Nanozarrachalarni elektron mikroskopiya, atom-kuchlanishi mikroskopiya, tonnel mikroskopiyasi va boshqa zamonaviy usullar yordamida tadqiq qilish. Usullarning ishlash prinsiplari, tuzilishi. Birlashish jarayonida nanozarrachalarning holati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanosistemalarda kvazimuvozanat, nanoobyektlarning turg'unligi. Nanosistemalardagi jarayonlar kinetikasi. Metall va uning birikmalari nanozarrachalari. Biologik kelib chiqishga ega nanoobyektlarni olishning fizik-kimyoviy asoslari. Nanostrukturalar va nanomateriallar shakllanishining geterogen jarayonlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanokompozitlar olishning umumiy usullari. Nanostrukturalangan shishalar, ular asosidagi kompozitsion materiallar. Zamonaviy bosqichda nanomateriallar, nanoqurilmalar va nanomashinalar yasashda nanotexnologiyalarning yutuqlari va muammolari. Uglerod nanomateriallar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanoolmoslar. Fullerenlar, uglerod nanotrubkalari va boshqalar. Nanonaychalar, nanoko'piklar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanomateriallar olishning zol-gel texnologiyasi. Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organik-noorganik nanokompozitsiya materiallar, nanocorbentlar, nanokatalizatorlar va nanosensorlar olish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Nanotexnologiya. Mexanik nanotizmlar. Magnit nanomateriallar. Nanokataliz. Fotokataliz. Nanomateriallarning texnika, xalq xo'jaligida qo'llanilishi va istiqbollari. Suvli va suvsiz zol-gel texnologiyasi. Zol-gel usulida gibridli nanokompozitsion materiallar olish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

“Nanokimyo” tanlov fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

N	Mavzular nomi	Soat
1	Nanokimyo. Nanokimyo na-zariyalari asosida nanoma-teriallar, nanokompozitlar, nanostrukturalar va nano-trubkalar olish.	2
2	Nanoobyektlarning sinflanishi	2
3	Nanozarrachalar xossalari va ularni o'lchamiga bog'liqligi	2
4	Nanosistemalarda kvazimu-vozanat, nanoobyektlarning turg'unligi	2
5	Nanokompozitlar olishning umumiy usullari	2
6	Nanoolmoslar	2
7	Nanomateriallar olishning zol-gel texnologiyasi	2
8	Nanotexnologiya	2
	Jami:	16

Amaliy mashg'ulotlar tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarda, talabning nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llash bo'yicha ko'nikmalarni hosil qiladi va ularning malakasini oshirishga xizmat qiladi.

Amaliy mashg'ulotlar tavsiya etiladigan mavzular

1. Nanodispers sistemalarni olish, o'rganish va tozalash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

2. Nanostrukturalarda zond mikroskopiya usuli asoslari. Nanokukunlarni aktivligini o'rganish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

3. Kumush nanozarrachalarni olish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

4. Fullerenlar, uglerod nanotrubkalari va boshqalar. Nanonaychalar, nanoko'piklar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

5. Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organic-noorganik nanokompozitsiyali materiallar, nanosorbentlar, nanokatalizatorlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

“Nanokimyo” tanlov fani bo'yicha laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

t/r	Ma'ruza mavzulari (barchasi)	Soat
1	Nanodispers sistemalarni olish, o'rganish va tozalash.	2
2	Nanostrukturalarda zond mikroskopiya usuli asoslari. Nanokukunlarni aktivligini o'rganish.	2
3	Kumush nanozarrachalarni olish.	2
4	Fullerenlar, uglerod nanotrubkalari va boshqalar. Nanonaychalar, nanoko'piklar.	2
5	Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organic-noorganik nanokompozitsiyali materiallar, nanosorbentlar, nanokatalizatorlar.	2
Jami:		10

Seminar mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Seminar mashg'ulotlarida, ma'ruzalarda o'tilgan mavzular yanada mustahkamlanadi va konkretlashtiriladi hamda turli mavzularga bag'ishlangan savodlar ko'rib chiqiladi.

Seminar mashg'ulotlari tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Seminar mashg'ulotlar tavsiya etiladigan mavuzalar

1. Nanokimyo – fanlar aro yangi yo'nalish – nanofan shxaxobchalarining bir qismi bo'lib u nanotexnologiyaning ilmiy asoslari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

2. Termodinamik jihatdan beqaror dispers sistemalar haqida tushuncha va ularni stabillash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

3. Barcha dispers sistemalarning dispers faza va dispersion muhit zarrachalarining katta kichikligiga qarab sinflarga bo'linishi va ularning bir biridan farqi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

4. Nanozarrachalarni olinish va tuzilish, molekulyar-kinetik xossalari, elektrokinetik hodisalar, termodinamik va elektrokinetik potensial.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

5. Koagulyasiya, elektron va zond mikroskopiyasi, difraksion usullar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

6. Makromolekulyar va supermolekulyar nanostrukturalar. Polimer nanokompozitlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

7. Nanomateriallar va nanostrukturalar, nanoklasterlar olishda zol-gel texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

8. Gibriddli nanokompozitsion materiallar. Fraktad va perkolyasiya nazariyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

9. Uglerod nanotizimlar. Nanosensorlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

10. Nanomateriallarning texnika, xalq xo'jaligida qo'llanilishi va istiqbollari. Suvli va suvsiz zol-gel texnologiyasi. Zol-gel usulida gibriddli nanokompozitsion materiallar olish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

“Nanokimyo” tanlov fani bo'yicha seminar mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

t/r	Ma'ruza mavzulari (barchasi)	Soat
1	Nanokimyo – fanlar aro yangi yo'nalish – nanofan shxaxobchalarining bir qismi bo'lib u nanotexnologiyaning ilmiy asoslari.	1
2	Termodinamik jihatdan beqaror dispers sistemalar haqida tushuncha va ularni stabillash.	1
3	Barcha dispers sistemalarning dispers faza va dispersion muhit zarrachalarining katta kichikligiga qarab sinflarga bo'linishi va ularning bir biridan farqi.	1
4	Nanozarrachalarni olinish va tuzilish, molekulyar-kinetik xossalalar, elektrokinetik xodisalar, termodinamik va elektrokinetik potensial.	1
5	Koagulyasiya, electron va zond mikroskopiyasi, difraksion usullar.	1
6	Makromolekulyar va supermolekulyar nanostrukturalar. Polimer nanokompozitlari.	1

7	Nanomateriallar va nanostrukturalar, nanoklasterlar olishda zol-gel texnologiyasi.	1
8	Gibridli nanokompozitsion materiallar. Fraktad va perkolyasiya nazariyasi.	1
9	Uglerod nanotizimlar. Nanosensorlar.	1
10	Nanomateriallarning texnika, xalq xo'jaligida qo'llanilishi va istiqbollari. Suvli va suvsiz zol-gel texnologiyasi	1
	Jami:	10

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

“Nanomateriallarning fizik kimyosi” fanini o'rganuvchi talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash va iqtisodiyotdagi amaliy masalalarni yechishda ko'nikma hosil qilish uchun mustaqil ta'lim tizimiga asoslanib kafedra o'qituvchilari rahbarligida, mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular qo'shimcha adabiyotlarni o'rganib hamda internet saytlaridan foydalanib referatlar va ilmiy dokladlar tayyorlaydilar, amaliy mashg'ulot mavzusiga doir uy vazifalarini bajaradilar, ko'rgazmali qurollar va slaydlar tayyorlaydilar.

Mustaqil ish o'qituvchining talabalarga avvaldan berib qo'yiladigan fanning mavzulari asosida tashkil etiladi. Mustaqil ish uchun quyidagi topshiriqlarni bajarish tavsiya etiladi.

- amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;
- laboratoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rish;
- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha bo'limlar yoki mavzulari ustida ishlash;
- talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalanadigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofali ta'lim

Mustaqil ta'lim uchuntavsiya etilayotgan mavzulari

1. Nanozarrachalarni olinishi va tuzilishi, molekulyar-kinetik xossalar;

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

2. Elektron mikroskoplar. Skanlovchi zond mikroskopiya. Skanlovchi tunnel mikroskop. Skanlovchi atom kuchanuvchi mikroskop.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

3. Gibridli nanokompozitsion materiallar.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

4. Zol-gel texnologiyasi.
Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.
5. Fraktal nazariyasi.
Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.
6. Nanosensorlar.
Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.
7. Uglerod nanotizimlari.
Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, A5, Q6-Q11, I12-I19.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

N	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajari-lish muddati	Hajmi (soatda)
1	Nanozarrachalarni olinishi va tuzilishi, molekulyar-kinetik xossalari;	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	6
2	Elektron mikroskoplar. Skanlovchi zond mikroskopiya. Skanlovchi tunnel mikroskopi. Skanlovchi atom kuchanuvchi mikroskop.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	6
3	Gibridli nanokompozitsion materiallar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	6
4	Zol-gel texnologiyasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	6
5	Fraktal nazariyasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	4
6	Nanosensorlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	4
7	Uglerod nanotizimlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	4
	Jami:			36

Dasturning informatsion –uslubiy ta’minoti

Dasturdagi mazularni o‘tishda talimning zamonaviy usullaridan keng foydalanib, o‘quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Fan zamonaviy pedagogik texnologiyaning “Aqliy xujum”, “Klaster”, “Bumerang”, “Interfaol” singari usullari orqali hamda slaydlar, multimedia namoyishlari bilan o‘tkaziladi.

«Nanokimyo» tanlov fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezon.

«Nanokimyo» tanlov fani bo‘yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma’lumotlar fan bo‘yicha birinchi mashg‘ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

Fan bo‘yicha talabalarining bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlari o‘tkaziladi:

Joriy nazorat (JN) – talabaning fan mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg‘ulotlarda og‘zaki so‘rov, test o‘tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o‘tkazilishi mumkin;

Oraliq nazorat (ON) – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o‘tkaziladi va shakli (yozma, og‘zaki, test va hokazo) o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

Yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “YOzma ish” shaklida o‘tkaziladi.

ON o‘tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** qayta o‘tkaziladi.

Oliy ta’lim muassasasi rahbarining buyrug‘i bilan ichki nazorat va monitoring bo‘limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida **YaN** ni o‘tkazish jarayoni muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan

hollarda, **YaN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YaN** qayta o‘tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko‘nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

«Nanokimyo» tanlov fani bo‘yicha talabalarning semestr davomidagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo‘yicha quyidagicha taqsimlanadi: **YaN** - 30 ball, qolgan 70 ball esa **JN** - 35 ball va **ON** - 35 ball qilib taqsimlanadi.

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
86-100	A‘lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo‘llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo‘lish.
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo‘llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo‘lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo‘lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo‘lmaslik. Bilmaslik.

Fan bo‘yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabaning saralash balidan past bo‘lgan o‘zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

Talabalarning o‘quv fani bo‘yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

Talabaning fan bo‘yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{V \cdot O'}{100},$$

bunda: **V** – - semestrda fanga ajratilgan umumiy o‘quv yuklamasi (soatlarda); **O'** - fan bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi (ballarda).

Fan bo‘yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to‘plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

Joriy **JN** va oraliq **ON** turlari bo‘yicha 55 bal va undan yuqori balni to‘plagan talaba fanni o‘zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo‘yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo‘l qo‘yiladi.

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.

ON va YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi.

YAN semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi.

JN va **ON** nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

Talabaning semestrda **JN** va **ON** turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balidan kam bo'lsa, u akademik qarzdor deb hisoblanadi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyasiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyasiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

t/r	Ko'rsatkichlar	ON ko'rsatkichlari	
		Maks.	1-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi.	15	0-15
2	Talabalarining mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi va o'zlashtirish.	10	0-10
3	Og'zaki savol-javoblar, kollokvium va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-10

Jami ON ballari	35	0-35
------------------------	-----------	-------------

Talabalar JN dan to‘playdigan ballarning namunaviy mezonlari

t/r	Ko‘rsatkichlar	JN ko‘rsatkichlari		
		Maks.	1-JN	2-JN
1	Darslarga qatnashganlik va o‘zlashtirishi darajasi. Amaliy mashg‘ulotlardagi faolligi, amaliy mashg‘ulot daftarlari-ning yuritilishi va holati	15	0-7	0-8
2	Mustaqil ta‘lim topshiriqlarining o‘z vaqtida va sifatli bajarilishi. Mavzular bo‘yicha uy vazifalarini bajarilish va o‘zlashtirishi darajasi.	10	0-5	0-5
3	YOzma nazorat ishi yoki test savollariga berilgan javoblar	10	0-5	0-5
	Jami ON ballari	35	0-17	0-18

YAkuniy nazorat “Yozma ish” shaklida belgilangan bo‘lsa, u holda yakuniy nazorat 30 ballik “Yozma ish” variantlari asosida o‘tkaziladi.

Agar yakuniy nazorat markazlashgan test asosida tashkil etilgan bo‘lib fan bo‘yicha yakuniy nazorat “Yozma ish” shaklida belgilangan bo‘lsa, u holda yakuniy nazorat quyidagi jadval asosida amalga oshiriladi.

t/r	Ko‘rsatkichlar	YAN ballari	
		Maks.	YAN
1	Fan bo‘yicha bajarilgan mustaqil ish	5	0-5
2	Fan bo‘yicha yakuniy yozma ish	25	0-25
	Jami ON ballari	30	0-30

YAkuniy nazoratda “Yozma ish”larni baholash mezonlari

YAkuniy nazorat “Yozma ish” shaklida amalga oshirilganda, sinov ko‘p variantli usulda o‘tkaziladi. Har bir variant 4 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat. Nazariy savollar fan bo‘yicha tayanch so‘z va iboralar asosida tuzilgan bo‘lib, fanning barcha mavzularini o‘z ichiga qamrab olgan.

Har bir nazariy savolga yozilgan javoblar bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 0-6 ball oralig‘ida baholanadi. Masala echish ham 0-6 ball oralig‘ida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to‘plashi mumkin.

Yozma sinov bo‘yicha umumiy o‘zlashtirish ko‘rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo‘yilgan o‘zlashtirish ballari qo‘shiladi va yig‘indi talabaning yakuniy nazorat bo‘yicha o‘zlashtirish bali hisoblanadi.

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro‘yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Bréchnignac C., Houdy P., Lahmani M. (ed.). Nanomaterials and nanochemistry. – Springer Science & Business Media, 2008.
2. Ozin G. A., Arsenault A. C., Cademartiri L. Nanochemistry: a chemical approach to nanomaterials. – Royal Society of Chemistry, 2009.
3. Сергеев Г.Б. Нанохимия. - М.: МГУ, 2003
4. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005.
5. Шабанова Н. А., Саркисов П. Д. Золь-гель технологии. - М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2012.

Qo'shimcha adabiyotlar

6. Наноматериалларнинг физик кимёси. Мажмуа, 2014.
7. Нанодисперсного кремнезема. – М.: ИКЦ, Академкнига, 2006
8. Пул Ч., Оуэнс Ф. Мир материалов и технологий (пер. с англ. под ред. Ю.И. Головина. - Сер. VI, 03). – М.: Техносфера ББК, 2004.
9. Пул Ч., Оуэнс Ф. Мир материалов и технологий //Нанотехнологии. М.: Техносфера. – 2005.
- 10.Сумм Б. Д., Иванова Н. И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии //Успехи химии. – 2000. – Т. 69. – №. 11. – С. 995-1008.
- 11.Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. - М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 626 с..

Интернет сайтлари

1. <http://www.chem.msu.ru>
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www.hemi.msu.ru>
4. <http://www.ziyonet.uz>
5. <http://www.natlib.uz>
6. <http://www.nuu.uz>
7. <http://www.nanochemlab.ru>
8. <http://www.rusnanonet.ru>

Amaliy mashg'ulotlarda o'rganishga tavsiya etiladigan mavzular

1. Nanodispers sistemalarni olish, o'rganish va tozalash usullari.
2. Nanodispers sistemalarni o'rganish usullari.
3. Nanodispers sistemalarni tozalash usullari.
4. Nanostrukturalarda zond mikroskopiya usuli asoslari.
5. Nanokukunlarni aktivligini o'rganish.
6. Kumush nanozarrachalarni olish.
7. Fullerenlar.
8. Uglerod nanotrubkalari.
9. Nanoko'piklar.
10. Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organic-noorganik nanokompozitsiyali materiallarni olish.
11. Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organic-noorganik nanosorbentlarni olish.
12. Zol-gel texnologiyasi asosida gibridli organic-noorganik nanokatalizatorlarni olish.
13. Nanomateriallarda o'lcham samarasi. Modda suyuqlanish temperaturasining zarracha o'lchamiga bog'liqligi.
14. Nanomateriallarda o'lcham samarasi. Modda termodinamik xossalarining zarracha o'lchamiga bog'liqligi.
15. Nanomateriallarda o'lcham samarasi. Modda optik xossalarining zarracha o'lchamiga bog'liqligi.
16. Nanomateriallarda o'lcham samarasi. Modda magnit xossalarining zarracha o'lchamiga bog'liqligi.
17. Nanomateriallarda o'lcham samarasi. Modda spektral xossalarining zarracha o'lchamiga bog'liqligi.
18. Nanomateriallarning materiallar ishlab chiqarishida qo'llanilishi.
19. Nanomateriallarning tibbiyot va sog'liqni saqlashda qo'llanilishi.
20. Nanomateriallarning nanoelektronika va hosoblash texnikasida qo'llanilishi.
21. Nanomateriallarning atrof-muhit muhofazasi va energetikada qo'llanilishi.
22. Nanomateriallarning aeronavtika va kosmik tadqiqotlarda qo'llanilishi.
23. Nanokimyoning fan va ta'limda qo'llanilishi.
24. Nanomateriallarning milliy havfsizlik muammolarini echishda qo'llanilishi.
25. Aerogellar, olinishi, ishlatish imkoniyatlari.
26. Suprakimyohaqida tushuncha.
27. Nanokimyoda kovalentmas bog'larning ahamiyati.

28. Oqsillarning strukturlanishida kovalentmas bog'larning ahamiyati.
29. Nuklien kislotalarining strukturlanishida kovalentmas bog'larning ahamiyati.
30. Nanomateriallarning qo'llanilish istiqbollari.

