

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

Ro'yxatga olindi

No

2005

2019 yil " "



**BIOTIBBIYOT NANOTEXNOLOGIYASIGA
KIRISH
fanining**

ISHCH O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 100000 – Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 110000 – Pedagogika

Ta'lim yo'nalishi: 5141500 – biotibbiyot fizikasi

Samarqand – 2019

Fanning ishchi o'quv dasturi ishchi o'quv reja va namunaviy o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

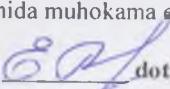
Eshbekov A.A. - SamDU, «Qattiq jismlar fizikasi» kafedrasi dotsenti.

Taqrizchilar:

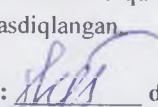
Axrorov S.Q. – SamDU, “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasi dotsenti.

Xamrayev N.S. –SamDU, “Umumy fizika va magnetizm” kafedrasi dotsenti.

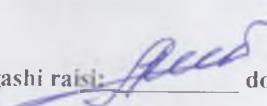
Fanning ishchi o'quv dasturi “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasining 2019 yil avgustidagi 01/19– son yig'ilishida muhokama etilgan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:  dots. Arziqulov E.U.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti o'quv-uslubiy kengashining 2019 yil ___ avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

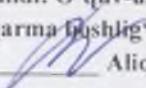
O'quv-uslubiy kengashi raisi:  dots. Shakarov X.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti Ilmiy kengashining 2019 yil avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Ilmiy kengashi raisi:  dots. Absanov A.

Kelishildi: O'quv-uslubiy

boshqarma tushlig'i:

 Aliqulov B.S.

O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Zamonaviy elektronika sanoatining gurkurab rivojlanishi natijasida juda ko'plab yangi asboblar yaratilmoqda. Bu asboblarning ishlash tamoyili va tezligi mayjudlarinikidan tubdan farq qiladi. Shunday zamonaviy yo'nalishlardan biri sifatida nanotexnologiya hisoblanadi. Bu fanni o'rganish zamонавиу elektronika muhandislari uchun o'ta dolzarb bo'lib hisoblanadi.

Tibbiyotda nanotexnologiyaga kirish fanining talimiy maqsadi nanoelektron asboblarning ishlash tamoyili, nanoelektronikaning fizik asoslarini chuqr bilishga erishish, nanoelektron asboblarning turlarini bilish va uning istiqboli haqida talabalarda tasavvur hosil qilishdan iboratdir. Fanning asosiy vazifalaridan biri yosh mutaxassislarni mustaqil ishga bo'lgan ko'nikmalarni rivojlantirish hisoblanadi. "Tibbiyotda nanotexnologiyaga kirish" fanining predmeti kichik o'lchamli tuzilmalar (kvant nuqtalar, kvant sim (ip) lar, kvant o'ralar) bo'lib hisoblanadi. Mazkur fanning vazifasi esa kichik o'lchamli tuzilmalar olish texnologiyasi va ularda yuz berayotgan fizik xodisalarning asosiy qonuniyatlarini bilan tanishtirish hamda ulardan amalda foydalanish imkoniyatlarini o'rganishdan iboratdir.

Ushbu kursni eshitgan talaba quyidagilarni uddalay olishi lozim:

- nanotexnologiyaning fizik asoslari haqida to'g'ri va to'laqonli tasavvurga ega bo'lishi;

- nanoelektron asboblarning ishlash tamoyilini bilishlari va uning mavjud asboblardan farqini yaqqol tushinishlari;

- nanoelektron asboblarning turlarini va ishlatilish sohalarini;

- nanotexnologiyaning rivojlanish istiqbollarini anglay bilish.

Kursni muvaffaqiyatli egallash uchun «Umumiy fizika», «Elektronika va mikroelektronika», “Yarim o'tkazgishlar va dielektriklar fizikasi”, “Qattiq jismlar fizikasiga kirish” singari fanlaridan olingan bilimlar va o'quv-uslubiy materiallar zarur bo'ladi.

Tibbiyotda nanotexnologiyaga kirish fani bo'yicha ma'ruza mashhg'ulotining kalendar tematik rejasi

T/r	Mavzular	Soat hajmi
1	Kirish. “Biotibbiyot nanotexnologiyasiga kirish” fani. Fanning maqsadi. Fanning vazifasi. Biotibbiyot fizikasi bo'yicha mutaxassislar tayyorlashda fanning tutgan o'mni. Predmetlararo bog'lanish. Hozirgi zamon fan va texnikasida nanotexnologiyaning tutgan o'mni.	2

2	Biotibbiyot nanotexnologiyasiga kirish. Nanotexnologiyalar rivojlanish tarixi. Nanotexnologiya asoslari. Kvant o'lchamli effektlar: kvant o'ra, kvant ip, kvant nuqta.	2
3	Nanomoddalar haqida umumiy ma'lumotlar. Nanomoddalar tuzilishi va xususiyatlari. Nanozarralar klassifikatsiyasi. Nanomoddalar olinish usullari.	2
4	Kichik o'lchamli sohalarda elektronlar energiya spektri va elektronlar holatlar zichligi. Jismlarning muhim kvantomexanik xarakteristikasi. 3D – elektronlar gazining energetik spektri. 2D – elektronlar gazining energetik spektri. Kvant ipdag'i elektronlar gazi (1D – gaz). Kvant nuqtadagi elektronlar gazi (0D – gaz). Magnit maydonidgi 2D - elektronlar gazi.	2
5	Ustpanjaralar. Ustpanjaralar energetik diarammalar. Ustpanjaralardagi elektronlarning energetik spektrlari. Ustpanjaralardagi elektronlar gazining xossalari. Ustpanjaralar asosidagi qurilmalar.	2
6	Nanotexnologiyaning texnik vositalari. Nanotuzilmalarni hosil qilishning epitaksial usullari. Molekulyar nurli epitaksiya. Epitaksiya jarayonida kvant nuqtalarni o'z-o'zidan tashkillashish vositasida shakllanirish. Asbob tuzilmalarida kvant nuqtalar massivini ishlatish istiqbollari.	2
7	Nanolitografiya. Umumiyl tushinchalar. Optik litografiya (fotolitografiya). Elektron nurli litografiya. Rentgen litografiya. Ionli litografiya.	2
8	Nanotexnologiyada qo'llaniladigan asboblar. Mikroskop. Optik mikroskop. Elektron mikroskop. Nanotarozi. Skanlovchi zondli mikroskopiyaning umumiy tamoyillari. Skanlovchi tunnel mikroskopi (STM). Skanlovchi atom kuch mikroskopi (AKM). AKM asosidagi nanolitografiya.	4
9	Uglerodli nanonaychalar. Nanonaychalar shakli va tuzilmasi. Nanonaychalarni olish usullari. Nanonaychalar xossalari. Nanonaychalarni tibbiyotda qo'llash istiqbollari. Kvant nuqtalar va sim (ip) larni hosil qilish.	2
10	Nanotexnologiyaning tibbiyotda qo'llanilishi. Lazer nurlarining tibbiyotda qo'llanilishi. Nanorobotlarning tibbiyotda qo'llanilishi. Lazerli nanoqurilma yordamida tromblarni parchalash.	2
Jami		22

Amaliy mashg'ulotlar mavzusi

Q.s.	Mavzular nomi	Soat hajmi	Sana
1	Asbob tuzilmalarida kvant nuqtalar massivini ishlatalish istiqbollari.	2	
2	Kvant o'lchamli effektlarning modda hossalariga ta'siriga misollar.	2	
3	Yupqa qatlamlarning o'sish mexanizmlarini o'rGANISH.	2	
4	Fotolitografiya va fotoqayta ishlash jarayonlarini o'rGANISH.	2	
5	Bir elektronli tranzistorning ishlash prinSPINI o'rGANISH.	2	
6	Spin mantiq elementlarini o'rGANISH.	2	
7	Skanolovchi tunnel mikroskopni.	2	
8	Atom kuch mikroskopining ishlash prinSPINI o'rGANISH.	4	
9	AKM asosidagi nanolitografiyasi	2	
10	Elektronli va AKMLari yordamida o'lchashlar uchun chiziqli o'lchov (mera).	4	
11	Nanonaychalarni tibbiyotda qo'llash istiqbollari.	4	
Jami		28	

Mustaqil ta'lif tashkil etishning shakli va mazmuni.

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

"Tibbiyotda nanotexnologiyaga kirish" fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 10 ta katta mavzu ko'rinishida shakkantirilgan.

Talabalar mustaqil ta'lifining mazmuni va hajmi

1	2	Berilgan topshiriqlar	Bajar. muddat	Hajmi soat
1	Magnit maydonidgi 2D - elektronlar gazi. Kvant o'lchamli effektlarning modda hossalariga ta'siriga misollar.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	1 -hafta	5

2	Ustpanjaralardagi elektronlar gazining xossalari. Ustpanjaralar asosidagi qurilmalar.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	2 - hafta	6
3	Ikkit tunnel o'tishli tuzilmalarda Kuloncha qamal (blokada). Metalli bir elektronli tranzistor.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	3 - hafta	5
4	Molekulala xotira elementlari. Molekulyar integral mikrosxemalar.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4 -hafta	5
5	Epitaksiya jarayonida kvant nuqtalarini o'z-o'zidan tashkillashish vositasida shakkantirish. Asbob tuzilmalarida kvant nuqtalar massivini ishlatalish istiqbollari.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-hafta	6
6	Ionli litografiya. Imprint litografiya	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-hafta	5
7	AKMning yarim o'tkazgichli tuzilmalarni diagnostika qilishda qo'llanilishi. AKM asosidagi nanolitografiya.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	6-hafta	6
8	Nouglerdli nanonaychalar. Nanonaychalarini elektronikada qo'llash istiqbollari.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	7-hafta	6
9	Elektronli va AKMlari yordamida o'lchashlar uchun chiziqli o'lchov (mera). Chiziqli o'lchov (mera)ning maqsadi.	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	8-hafta	6
10	Rossiya Federasiyasidagi MShPS-2.0 K o'lchovi haqida. (Mera shiriniy i perioda spesialnaya, nominalniyy razmer 2,0 mkm, kremniyevaya).	Adabiyotlardan konsept qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-hafta	6

Rossiya Federasiyasidagi MShPS-2.0 K o'lchovini attestasiya qilish.	Jami	56
---	------	----

Fan bo'yicha talabalar bilimini baholash usullari va mezonlari.

№	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1- ON	2- ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlарining yuritilishi va to'liqligi.	15	0-7	0-8
2	Talabalarning mustaqil ta'llim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatlari bajarishi va o'zlashtirish.	10	0-5	0-5
3	Og'zaki savol-javoblar, kollokvium va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-5	0-5
Jami ON ballari		35	0-17	0-18

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatkichlar	JN ballari		
		maks	1-JN	2-JN
1	Darslarga qatnashganlik va o'zlashtirishi darajasi. Amaliy mashg'ulotlardagi faolligi, amaliy mashg'ulot daftarlарining yuritilishi va holati	15	0-7	0-8
2	Mustaqil ta'llim topshiriqlarining o'z vaqtida va sifatlari 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 JN 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.

Namunaviy mezonlar

Ball	Baho	Talabaning bilim darajasi
86-100	A'lo (5)	Xulosa va qaror qabul qilish; ijodiy fikrlay olish; mustaqil mushohada yurita olish; olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi (4)	Mustaqil mushohada yurita olish, olgan bilimlarini amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli (3)	Mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz (0-1-2)	Bilmaslik, aniq tasavvurga ega bo'lmaslik.

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy:

1. В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность: Учебное пособие. 2^е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2008. — 336 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, А. Л. Данилюк, Е. А. Уткина. Наноэлектроника: теория и практика учебник - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -366 с. : ил. - (Учебник для высшей школы).
3. Наноэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Щука ; под ред. А. С. Сигова.—3-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 345 с.)— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—(Нанотехнологии).
4. Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Юзова, Г. Н. Шелованова. — Электрон. дан. (4 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009
5. Қувандиков. О. Қ., Арзыкулов. Э. Ұ., Рузимуродов Ж. Т. Наноэлектроника нима? Квант нұкталар, симлар ва чүкүрлікларчи? Физика, математика ва информатика. 2006 й. 4 сон.

Qo'shimcha:

1. Судалев И. П. Наноэлектроника: Физико-химия нанокластеров,nanoструктур и наноматериалов. Изд. 2-е, испр. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 592 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)
2. Андриевский Р. А., Рагуля А. В. Наноструктурные материалы. 2005 г. М.:

3. Шик А. Я., Бакуева Л. Г., Мусихин С. Ф., Рийков С. А. Физика низкоразмерных систем. 2001г. СПб.
4. Р. Х. Ж. Том. Перспективы нанотехнологии. ХЛВИ. №5 2002 г.
5. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Лаборатория знаний. М. Бином. 2005. 135с.
6. Суздалев И. П. Наноэлектроника: физика-химия нанокластеров, наночастиц и наноматериалов. П. Комкнига – 552 с. 2006 г.