

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

Ro‘yxatga olindi

№

2008

2019 yil “

”

«TASDIQLAYMAN»
O‘quv ishlarini bo‘yicha prorektor
prof. A. Soleyev

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» kafedrasida dotsenti.

Taqrizchilar:

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

Xamrayev N.S. – SamDU, “Umumiy fizika va magnetizm” kafedrasida dotsenti.

Fanning ishchi o'quv dasturi “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasining 2019 yil ___ avgustdagi 01/19– son yig'ilishida muhokama atilgan 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. Shkarov 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 boshlig'i:

 Aliqulov B.S.

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

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

Tibbiyotda nanotexnologiyaga kirish fanining talimiy maqsadi nanoelektron asboblarning ishlash tamoyili, nanoelektronikaning fizik asoslarini chuqur 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 hodisalarning asosiy qonuniyatlari 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 istiqbollari anglay bilish.

Kursni muvaffaqiyatli egallash uchun «Umumiy fizika», «Elektronika va mikroelektronika», «Yarim o'tkazgichlar 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 mashg'ulotining kalendar tematik rejasini

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

2	Biotibbiyot nanotexnologiyasiga kirish. Nanotexnologiyalar rivojlanish tarixi. Nanotexnologiya asoslari. Kvant o'Ichamli 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'Ichamli sohalarida elektronlar energiya spektri va elektronlar holatlar zichligi. Jismlarning muhim kvantomexanik xarakteristikasi. 3D – elektronlar gazining energetik spektri. 2D – elektronlar gazining energetik spektri. Kvant ipdagi elektronlar gazi (1D – gaz). Kvant nuqtadagi elektronlar gazi (0D – gaz). Magnit maydonidgi 2D - elektronlar gazi.	2
5	Ustpanjaralar. Ustpanjaralar energetik diarammalari. 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 shakllantirish. Asbob tuzilmalarida kvant nuqtalar massivini ishlatish istiqbollari.	2
7	Nanolitografiya. Umumiy tushinchalar. Optik litografiya (fotolitografiya). Elektron nurli litografiya. Rentgen litografiya. Ionli litografiya.	2
8	Nanotexnologiyada qo'llaniladigan asboblari. 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 ishlatish istiqbollari.	2	
2	Kvant o'lchamli effektlarning modda hossalari 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 prinsipi o'rganish.	2	
6	Spin mantiq elementlarini o'rganish.	2	
7	Skannovchi tunnel mikroskopi.	2	
8	Atom kuch mikroskopining ishlash prinsipi o'rganish.	4	
9	AKM asosidagi nanolitografiya	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'lim 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 shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

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

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

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

2	Ustpanjaralardagi elektronlar gazining xossalari. Ustpanjaralar asosidagi qurilmalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	2 - hafta	6
3	Ikkita tunnel o'tishli tuzilmalarda Kuloncha qamal (blokada). Metall bir elektronli tranzistor.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	3 - hafta	5
4	Molekulala xotira elementlari. Molekulyar integral mikrosxemalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4 -hafta	5
5	Epitaksiya jarayonida kvant nuqtalarni o'z-o'zidan tashkillashish vositasida shakllantirish. Asbob tuzilmalarida kvant nuqtalar massivini ishlatish istiqbollari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-hafta	6
6	Ionli litografiya. Imprint litografiya	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5-hafta	5
7	AKMning yarim o'tkazgichli tuzilmalarni diagnostika qilishda qo'llanilishi. AKM asosidagi nanolitografiya.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	6-hafta	6
8	Nouglerodli nanonaychalar. Nanonaychalarni elektronikada qo'llash istiqbollari.	Adabiyotlardan konspekt 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 konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	8-hafta	6
10	Rossiya Federasiyasidagi MShPS-2.0 K o'lchovi haqida. (Mera shirinii i perioda spetsialnaya, nominalniy razmer 2.0 mkm, kremniyevaya).	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-hafta	6

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

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash usullari va mezonlari.

№	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi.	15	0-7	0-8
2	Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli 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 daftarlarining 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 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. Нанoeлектроника: теория и практика учебник - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -366 с. : ил. - (Учебник для высшей школы).
3. Нанoeлектроника [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 нанoeлектроники [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Юзова, Г. Н. Шелованова. – Электрон. дан. (4 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009
5. Кувондиков. О. К., Арзикулов. Э. У., Рузимуродов Ж. Т. Нанoeлектроника нима? Квант нукталар, симлар ва чукурликларчи? Физика, математика ва информатика. 2006 й. 4 сон.

Qo'shimcha:

1. Суздаев И. П. Нанoeлектроника: Физико-химия нанокластеров, наноструктур 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 нанотехнологи. ХЛВИ. №5 2002 г.
5. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Лаборатория знаний. М. Бином. 2005. 135с.
6. Суздаев И. П. Нанoeлектроника: физика-химия нанокластеров, наночастиц и наноматериалов. П. Комкнига – 552 с. 2006 г.