

‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
TERMIZ DAVLATI UNIVERSITETI



«TASDIQLAYMAN»

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

R. To'rayev

08 2023- yil

NANO FIZIKA ASOSLARI

fani

**SYLLABUSI**

Bilim sohasi 500000-Tabiiy fanlar, matematika va statistika  
Ta'lim sohasi 140 000 - Tabiiy fanlar  
Ta'lim yo'nalishi 5140200-Fizika

**Fanga oid ma'lumotlar**

Fanning malakaviy kodi	NZMB207
O'quv yili	2023/2024
Semestr	7
Kafedra nomi	Nazariy fizika
Ajratilgan soatlar	90 soat
Ajratilgan kreditlar soni	3
Fan turi	Tanlov fani
Professor-o'qituvchilar	G. F. Raimov
E-mail / telefon	raimov.gayrat@mail.ru / (99)-588-45-46
Qabul soatlari	Kafedrada tasdiqlangan reja-grafigi asosida
<b>Soatlar taqsimoti</b>	
	<b>Semestr</b>
	<b>IV</b>
<b>Umumiy o'quv soati</b>	<b>90</b>
Auditoriya soati	45
Ma'ruza	26
Laboratoriya mashg'uloti	19
Mustaqil ta'lim	45

Termiz-2023

Syllabus O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2021 yil 16-iyuldagi 311-son buyrug'ining 1-ilovasi "O'zbekiston Davlat Standarti O'zbekiston uzluksiz ta'limining Davlat Ta'lim Standartlari Oliy ta'limning Davlat Ta'lim Standarti Asosiy qoidalar" mundarijasining 5-§ "Oliy ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari o'quv rejalari va o'quv dasturlari mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar" 10.2.4. "O'quv dasturlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va ta'lim jarayoniga joriy etish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:" bandi va shu bandning 2-xat boshi talabiga muvofiq ishlab chiqildi.

**Tuzuvchi:**

G. F. Raimov TerDU, Nazariy fizika kafedrasida PhD katta o'qituvchisi

**Taqrizchilar:**

I. A. Mo'minov FarDU, "Fizika" kafedrasida dotsenti v.b., PhD

M.M.Chariyev TerDU, Nazariy fizika kafedrasida dotsenti

Fan syllabusi Nazariy fizika kafedrasining 2023 yil 22.06dagi 21-son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

**Kafedra mudiri:** U.B. Abdiyev

11-sonli majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan. 2023 yil 24.06dagi

**Fakultet Kengashi raisi:** N. Ibragimov

Fan syllabusi Termiz davlat universiteti o'quv metodik Kengashining 2023 yil 30.06dagi \_\_\_\_\_-sonli majlisida tasdiqlangan.

O'quv metodik boshqarma boshlig'i A. Ibragimov

Fan/modul kodi NFAB403		O'quv yili 2023-2024	Semestr 7	ECTS - Kreditlar 3	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Nazariy mexanika	45	45	90	

**I. MODUL TAVSIFI (Description)**

«Nanofizika asoslari» fani zamonaviy fan yo'nalishlaridan biri bo'lib, bu fanda nanofizik tadqiqotlar va ularning fizik-texnologik asoslari, nanozarralarning hosil bo'lishining fizikaviy jarayonlari, nanomateriallar va ularning barcha sohalaridagi amaliy tadbiqiga oid materiallar o'rganiladi.

Ushbu fan dastur 5140200-fizika yo'nalishi uchun tuzilgan bo'lib, «Nanofizika asoslari» fanini mukammal o'rganishga bag'ishlangan.

**II. FANNING MAZMUNI**

«Nanofizika asoslari» fani molekular fizika, Yadro va elementar zarralar fizikasi kabi fanlar bilan uzviy bog'liq bo'lib, bu fanda asosan nanozarralarning hosil bo'lishi, texnologiyasi hamda ularning qo'llanilishi kabi ma'lumotlar chuqur o'rganiladi. «Nanofizika asoslari» **fanining maqsadi** shundan iboratki, nanozarralar, nanotuzilmalar, nanoqatlamlar fizikaviy xossalari fundamental qonunlardan foydalanib o'rganish nazarda tutilgan.

**Fanning vazifalari:**

- «Nanofizika asoslari» fanini o'rganishda fizikaning fundamental qonunlari tadqiqining nazariy va amaliy asoslarini tadqiqotlar natijalari vositasida o'rganish va tahlil qilish. Shuningdek, talabalarda nanoo'lchamdagi birikmalarga tegishli zamonaviy bilim, ko'nikma va malakalarni hosil qilish.

**III. ASOSIY NAZARIY QISM (ma'ruza mashg'ulotlari)**

**III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: (THEMES)**

**1-mavzu. Kirish.**

**1-mavzu. Kirish.** Nanofizika asoslari fani maqsad va vazifalari. Nanofizik tasavvurlar. Nanotexnologiyaning paydo bo'lish tarixi.

**Adabiyotlar:** [ 1; 4-48-b.]

**2-mavzu. Nanozarralar. Nanozarralarni hosil qilish metod va usullari.**  
Nanomateriallar va ularning turlari. Nanoqoplamalar va ularning qo'llanilishi.  
Nanokristallar va ularning turlari.  
**Adabiyotlar:** [ 1,2 4-65-b.]

**3-mavzu. Fullerenlar. Uglerodli nanobirikmalar**  
Fullerenlar. Uglerodli nanobirikmalar. Nanotrubkalar va ulardagi fizikaviy jarayonlar.  
**Adabiyotlar:** [ 1,3, 4-78-b.]

**4-mavzu. Nanosistemalar. Nanostrukturalar.**  
Nanostrukturali quyosh elementlari. Nanokompyuterlar. Molekular nanotexnologiyaning qo'llanilishi. Nanozarralardagi elektrofizik jarayonlarni nazorat qilish va boshqarish. Nanozarralarning optik xususiyatlari.  
**Adabiyotlar:** [ 3,4-65-b.]

**5-mavzu. Nanotexnologiyaning zamonaviy axborot texnologiyalar tizimida qo'llanilishi.**  
Nanotexnologiyaning kosmik tadqiqotlardagi tadbiqu. Nanorobotlar. Nanoelektronika sohasidagi tadqiqotlar.  
**Adabiyotlar:** [ 1, 4-14-b.]

**6-mavzu. Nanotexnologiyaning tibbiyotda qo'llanilishi**  
Nanotexnologiyaning tibbiyotda qo'llanilishi. Jahonda nanofizik tadqiqotlar va ularning amaliy tadbiqu.  
**Adabiyotlar:** [ 5-87-b.]

**7-mavzu. O'zbekistonda olib borilayotgan nanotexnologik tadqiqotlar va kelajakdagi istiqbollari.**  
**Adabiyotlar:** [ 5-13-b.]

**8-mavzu: Metallar, quyi va yuqori molekulyar birikmalar, ular asosidagi zamonaviy materiallar fizikasi, ilmiy va amaliy hamda istiqbollari.**  
Metallar, quyi va yuqori molekulyar birikmalar asosidagi materiallar turlari va tasniflari.,  
**Adabiyotlar:** [ 1,2,3 4-35-b.]

**9-mavzu. Materiallarning amorf-kristall holatlari**  
Materiallarning amorf-kristall holatlari, fazaviy diagrammalari, mexanik, termik, optik, elektrofizik, fizik-kimyoviy va biofizik xossalari.  
**Adabiyotlar:** [ 1,2,3, 4-78-b.]

**10-mavzu: Kompozitsion materiallar, tarkibi, tuzilishi, turlari, holatlari, tizimlari, morfologiyalari, maxsus fizik xossalari**

Kompozitsion materiallar tarkibi, turlari va asosiy xossalari hamda amaliy qo'llanish sohalari. Kompozitsion materiallar yaratishning fizik omillari.

**Adabiyotlar:** [ 1,2,3, 4-24-b.]

**11-mavzu. Metall, keramik, polimer kompozitlar, ularning fizik holatlari va tavsiflari.**

Kompozit tizimlar morfologiyasi va unga xos maxsus va noyob xossalari.

**Adabiyotlar:** [ 1,2,3, 4-101-b.]

**12-mavzu: Nanostrukturalar, nanotizimlar va nanokompozitlar shakllanishi, noyob fizik xossalari va amaliy istiqbollari**

Nanofizika va nanotexnologiyalar uzviyligi hamda ustuvor ilmiy-tadqiqot sohalari va yo'nalishlari.

**Adabiyotlar:** [ 1,2,3, 4-130-b.]

**13-mavzu. Nanofizikaning klassik va zamonaviy tabiiy fanlar rivojlanishi** Nanofizikaning klassik va zamonaviy tabiiy fanlar rivojlanishi, yangi ilm fan va ishlab chiqarish sohalarining ochilishi borasidagi etakchiligi, ahamiyati va ravnaqi.

**Adabiyotlar:** [ 1,2,3, 4-145-b.]

#### IV. LABORATORIYA MASHG'ULOTLAR BO'YICHA KO'RSATMA VA TAVSIYALAR (list of seminar topics)

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Fullerenlar hosil qilish mexanizmlari
2. Nanotrubkalarni olish texnologiyalari
3. Nanosistemalar va ularning amaliy tadbiqu.
4. Kremniy asosidagi nanostrukturali quyosh elementlari.
5. Ko'pqatlamli geterostrukturali quyosh elementlari tayyorlashda ishlatiladigan nanomateriallar.

#### V. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR (Independent study and independent work)

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Nanotexnologiyaning paydo bo'lishi va nanotexnologik tadqiqotlar
2. Monipulyatorlar
3. Uglerodli nanomateriallar
4. Nanoqoplamalar va ulardan foydalanish imkoniyatlari
5. Yarimo'tkazgichli nanomateriallar
6. Nanokompyuterlar
7. Nanofizikaning fundamental tushunchalari
8. Nanoelektronika
9. Nanorobotlar va ularning ishlash mexanizmlari

Izoh - Mustaqil ta'lim va mustaqil ish mavzulari hamda ularning bajarilish shakllari, tegishli maksimal ball va topshirish muddatlari modul - kredit bo'yicha taqsimot jadvalida berilgan.

**Modul-kredit bo'yicha mavzularning taqsimoti (Ma'ruza mashg'ulotlari hamda mustaqil ish asosida)**

№	Mavzular	Dars turi Ma'ma'ruza	Ajarilgan soat	№	Mustaqil ish		Muddat
					1-0 quv	2-0 quv	
1	Krish Nanoizika asoslarini maqsad va vazirlar Nanozatlarni hosil qilish usullari va usullar Nanozatlarni hosil qilish usullari va usullar	M	2				
2	Fullerenlar Ugleodli nanotublar va nanotublar	M	2				
3	Nanotexnologiyaning zamonaviy axborot texnologiyalar tizimida qo'llanilishi	M	2				
4	O'zbekistonda olib borilgan nanotexnologik tadqiqotlar va ketajadagi ishtirokchilarning ahamiyati	M	2				
5	Krishi holatlar Kompozitsion tarkib, holatlar, tuzilish, morfoloqiy va mexanik xossalari	M	2				
6	Metall kompozitlar polimer kompozitlar va ularning fizik xossalari	M	2				
7	Nanoizikani klassik amaliy ishtirokchilarning faol roli va ahamiyati	M	2				
8	Nanozatlarni hosil qilish usullari va usullar	M	2				
9	Fullerenlar Ugleodli nanotublar va usullar	M	2				

**Modul-kredit bo'yicha mavzularning taqsimoti (Laboratoriya mashg'ulotlari asosida)**

Izoh: Talabning har bir laboratoriya mashg'ulot davomida to'plashi lozim

№	Mavzular	Dars turi A-amaliy mashg'ulot	Ajarilgan soat	Ball	Jami:	
					30 soat	19,95+0,05=20 ball
1	Fullerenlar hosil qilish mexanizmlari.	A	4	4	4	4
2	Nanotubkalamni olish texnologiyalari.	A	4	4	4	4
3	Nanosistemalar va ularning amaliy tadqiq.	A	4	4	4	4
4	Kremniy asosidagi nanotubkalamni quyosh elementlari.	A	4	4	4	4
5	Ko'p qatlamli gerostrukturavi quyosh elementlari tayyorlashda ishlatilgan nanomateriallar.	A	4	4	4	4

**bo'lgan maksimal ball quyidagi mezonlarga asoslanadi.**

1	Talabning darsga to'liq qatnashishi (davomati)	0,2
2	Talabning mashg'ulot jarayonidagi faolligi	0,25
3	Uyga vazifa uchun berilgan masalalarning to'g'ri va aniq yechimi uchun	0,2
4	Muammoli masalaga kreativ fikrlashi	0,1

1	Talabning darsga to'liq qatnashishi (davomati)	0,2
2	Talabning mashg'ulot jarayonidagi faolligi	0,1
3	Uyga vazifa uchun berilgan masalalarning to'g'ri va aniq yechimi uchun	0,1
4	Muammoli masalaga kreativ fikrlashi	0,1

### Eslatma !!!

Bir fanga ajratilgan auditoriya soatining 25 foizini va undan ortiq soatni sababsiz qoldirgan talaba ushbu fandan chetlashtirilib, yakuniy nazoratga kiritilmaydi hamda mazkur fan bo'yicha tegishli kreditlarni o'zlashtirmagan hisoblanadi. Yakuniy nazorat turiga kiritilmagan yoki kirmagan, shuningdek, ushbu nazorat turi bo'yicha qoniqarsiz baho olgan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalar ta'til vaqtida yoki keyingi semestrlar mobaynida tegishli fanlardan o'zlashtirilmagan kreditlar miqdoriga mos ravishda bazaviy to'lov-kontrakt miqdoridan kelib chiqqan holda to'lovni amalga oshirgandan so'ng o'zlashtirilmagan fanlarni o'z hisobidan qayta o'qish huquqiga ega bo'ladi.

### VI. Ta'lim natijalari (Kasbiy kompetensiyalari) Learning Outcomes (Professional Competences)

#### Talaba bilishi kerak:

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

1. «Nanofizika asoslari» nazariy va amaliy tushunchalariga doir fundamental qonunlarini *bilishi*;
2. Nanozarralar va ularning hosil bo'lish fizikaviy jarayonlariga doir zamonaviy bilim va *ko'nikmalarga ega bo'lishi*;
3. nanotuzilmalar, nanobirikmalar va nanoqoplamalardan insoniyat turmush tarzining barcha sohalarida foydalanish imkoniyatlari va kelajakdagi istiqbollari qo'riq doir bilim, ko'nikma va *malakalariga ega bo'lishi kerak*.

### VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari( Educational technologies and): methods:

- Ma'ruzalar;
- Interfaol metodlar (Aqliy hujum, bahs-munozara, muammoli vaziyat)
- Guruhlarda ishlash; individual loyihalar;

### VIII. Kreditlarni olish uchun talablar(Requirements for obtaining loans):

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishni topshirish.

### IX. Talabalar bilimini kredit-baholash tizimi asosida nazorat qilish jadvali va baholash mezonlari(Assessments)

Nanofizika asoslari fani uchun 4-kurs fizika ta'lim yo'nalishi o'quv rejasiga asosan 26 soat ma'ruza, 19 soat laboratoriya va 45 soat mustaqil ta'lim soatlari ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 90 soat yuklama hajmiga to'g'ri kelib 3 kreditni tashkil etadi. Oliy ta'lim jarayonlarini boshqarish axborot tizimi(HEMIS)da talaba maksimal 100 ball to'plashi mumkin, o'zlashtirish chegarasi esa 60 ballni tashkil etadi. Oraliq (mustaqil ta'lim uchun ajratilgan ball) va joriy nazoratda talaba jami maksimal 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa maksimal 50 ball to'playdi.

### ON mezon( 30 ball)

**ON:** Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratda talaba maksimal **30 ball** olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. **Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi !!!** Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba semestr yakunida taqdimotlar elektron variantda taqdim etilib, **20 ball** to'playdi. Talaba ON uchun umumiy **30 ball** to'playdi.

#### ON ballar konvertatsiyasi.

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	27-30	90-100%
"4"	21-26	70-89,9%
"3"	<b>18-20</b>	<b>60-69,9%</b>
"2"	17	0-59,9%

#### YaN mezon( 50 ball)

**YaN:** Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga jami beshta savoldan iborat (4 ta nazariy savol va 1 ta masala) variantlar taqdim etiladi. Ularning ikkitasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollar va 1 ta masalaga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball.

#### YAN ballar konvertatsiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
"5"baho	45-50	90-100%
"4"baho	35-44	70-89,9%
"3"baho	<b>30-34</b>	<b>60-69,9%</b>
"2"baho	29	0-59,9%

**1-Izoh:** O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrug'i (OTM talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom) **1-jadvali** (baholashni "5" baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish jadvali) **2- jadval** (Oliy ta'lim talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash jadvali **O'zbekiston tizimi**) asosan konvertatsiya qilinadi.

**2-izoh:** VMning 2020 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida) qarori **1-ilovasi** (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'g'risidagi nizom) ning 1-bob 1-4 bandi, 4-bob 11-14 bandi, 6-bob 29-30-31 bandi, 8-bob 41 bandiga muvofiq kredit beriladi.

Talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash  
JADVALI

"5" baholik tizimi	Yevropa kredit transfer tizimi (European Credit Transfer and Accumulation System — ECTS)	"100" ballik shkala (%)
"5"(a'lo)	"A"	90 — 100
"4"(yaxshi)	"B"	70 — 89,9
	"C"	
"3"(qoniqarli)	"D"	60 — 69,9
	"E"	
2"(qoniqarsiz)	"FX"	0 — 59,9
	"F"	

**GPA (Grade Point Average)** — ta'lim oluvchining dastur bo'yicha o'zlashtirgan ballari o'rtacha qiymati bo'lib, u quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$GPA = \frac{K_1 \cdot U_1 + K_2 \cdot U_2 + K_3 \cdot U_3 + \dots + K_n \cdot U_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}$$

K — har bir fan/modulga ajratilgan kreditlar miqdori;  
U — har bir fan/modul bo'yicha talaba to'plagan baho;

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari  
Asosiy adabiyotlar

1. Teshaboev A., Zaynobbiddinov S.Z. Nanofizika, nanokimyo va nanotexnologiya. Toshkent, 2014, 250 bet.
2. Pul'Ch., Ouens F. Nanotexnologii /per. s angl. pod. red. Yu.I. Golovina, M. Texnosfera, 2004, 328 str.
3. Yu.I. Golovina. Vvedenie v nanotexnologiyu. M. Mashinostroenie — I, 2003, 112 s.
4. Suzdalev I.P. Nanotexnologiya: fiziko — ximiya nanoklastero, nanostruktur i nanomaterialov. M. Komkniga, 2006. 592 str.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Abdiev U.B., Turaev Y., Abilfayziev Sh., Babotova F., Nanofizikaning fundamental asoslar (ilmiy uslubiy qo'llanma) Termiz-2011. 35 bet.

Internet saytlari

6. WWW, nanonewsnet. ru.
7. WWW, nanonewsnet. com.
8. WWW, nano. gov.

XII. Termiz davlat universiteti Nazariy fizika kafedrasi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

Fan (modul) uchun ma'sul:

G'. F. Raimov TerDU, Nazariy fizika kafedrasi PhD katta o'qituvchisi;

Taqrizchilar:

I. A. Mo'minov FarDU, "Fizika" kafedrasi dotsenti v.b., PhD;  
M.M.Chariyev TerDU, Nazariy fizika kafedrasi dotsenti, f.m.f.n.;

Nazariy fizika kafedrasi mudiri:



dots. U.B.Abdiev