



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI
MUHANDISLIK-FIZIKASI INSTITUTI**

Ro'yxatga olindi:

№ SD-60530500

2024 yil 09.28



"TASHKILATYMAN"

Sh. Rashidov nomidagi SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2024 yil " _ " _____

**MOLEKULYAR FIZIKA
fanidan**

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, metematika va statika
Ta’lim sohasi:	530000- Fizika va tabiiy fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60530500 – Fizika

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar	
MF1206	2024-2025	2	4	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy fan	O'zbek		6	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	Molekulyar fizika	90	90	180

Fanning maqsadi (FM)

I. FANNING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad - Umumiy fizika bo'limi sifatida Molekulyar fizika fanidan zamonaviy nazariy bilim va amaliy ko'nikmalardan foydalanish bilan bog'liq talabalarining kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish.

Molekulyalarning xususiyatlarini o'rganishni hal qilish uchun fizik modellarni ijodiy darajada yaratish va qo'llash imkonini beradigan, olingan nazariy bilimlarga asoslangan ko'nikmalarni rivojlantirish.

FMI Molekulyar fizika masalalarini hal qilish uchun zarur bo'lgan aniq algoritmlar, asboblari va vositalarni o'rganishni o'z ichiga olgan talabalar tomonidan mustaqil ishlash ko'nikmalarini olish.

Fanning vazifasi – talabalarda fizikaning asosiy fundamental tushuncha va qonunlarini amaliyotda yanada chuqurroq o'rganish, eksperimental fizikada qo'llanadigan asosiy metodlarni bilish va amalda qo'llash ko'nikmasini shakllantirish. Talabalar optika bo'limining har bir bo'limini o'rganishda qo'llanadigan usullar va modellar bilan tanishib o'tishi, kelgusida ixtisoslikning tor mutaxassislik sohalarida olgan nazariy va amaliy bilimlarini muvaffaqiyatli qo'llay olish malakasiga ega bo'lishi kerak.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

III. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)

Kirish. Molekulyar fizika fani. Fanning maqsadi. Fanning vazifasi. Molekulyar kinetik nazariya asoslari. Atom, molekula va ularning xossalari to'g'risida umumiy tushunchalar. Modda miqdori. Moddaning agregat holatlari. Molekulyar fizikada qo'llanadigan matematika asoslari. Sistemaning makroskopik va mikroskopik holatlari. Ergodik gipoteza. Ideal gazlarning kinetik nazariyasi. Atom, molekula va ularning xossalari to'g'risida umumiy tushunchalar.

Modda miqdori. Molekulyalararo ta'sir kuchlari. Moddaning turli agregat holatlari. Molekulyar fizikada qo'llanadigan usullar va modellar.

Molekulyar fizikada qo'llanadigan matematika asoslari. Umumiy tushunchalar. Sistemaning makroskopik va mikroskopik holatlari. Makroskopik parametrlar. Ergodik gipoteza. Fluktuatsiya.

Ideal gazlarning kinetik nazariyasi. Ideal gaz va uning bosimi. Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Ideal gaz qonunlari. Ideal gazning holat tenglamasi.

Issiqlik va harorat. Temperaturani o'lchash usullari va termometrlar. Temperaturaning imperik shkalalari va ular o'rtasidagi bog'lanish. Termometrik jism va termometrik kattaliklar.

Molekulyalarning tezlik komponentalari bo'yicha taqsimoti. Maksvell taqsimoti. Gaz molekulyalarining o'rtaacha tezliklari. Eng ehtimoliy tezlik, o'rtaacha arifmetik tezlik, o'rtaacha kvadratik tezlik.

Gaz molekulyalarining tezligini o'lchash. Shtern tajribasi. Barometrik formula. Bolsman taqsimoti. Bolsman taqsimotini tajribada tekshirish. Maksvell-Bolsman taqsimoti. Termodynamika asoslari. Ish va issiqlik miqdori. Gaz hajmining o'zgarishida bajarilgan ish. Termodynamikaning I-qonuni.

Ideal gazning ichki energiyasi. Ichki energiyaning erkinlik darajalari bo'yicha teng taqsimoti qonuni. Ideal gazlarning issiqlik sig'imi. Ideal gazlardagi izojarayonlarga termodynamika I qonunining amaliy tadbirlari.

Issiqlik sig'imining kvant nazariyasi to'g'risida tushuncha. Termodynamikaning ikkinchi qonuni. Qaytar va qaytmaz jarayonlar. Aylanma siklik jarayonlar. Kamo sikli. Kamo teoremlari. Termodynamikaning II qonunining turli ta'riflari. Adiabatik, politropik jarayonlar. Entropiya.

Klauzius tengsizligi. Termodynamikaning ikkinchi qonuniga ta'riflar. Termodynamikaning III qonuni.

Real gazlar. Molekulyalararo o'zaro ta'sir kuchlari. Eksperimental izotermalar. Real gazning holat tenglamasi. Real gazlarda kritik holat. Real gazlarning ichki energiyasi.

Real gazning bo'shliqqa kengayishi. Joule-Tomson effekti. Gazlarni suyultirish. Suyuqliklarning xossalari. Suyuqliklarning issiqlik sig'imlari. Suyuqliklarda sirt hodisalari. Sirt tarrangligi. Kapillyar hodisalar. Suyuq eritmalarining xossalari va ularning holat diagrammalari. Suyuq kristallar, xossalari. Suyuq eritmalarida Osmos hodisasi. Vant-Goff qonuni.

Qattiq jism. Kristall panjara. Kristallografik koordinata tizimi. Qattiq jismlarning issiqlik xossalari. Dyuvalon-Pi qonuni. Eynshayn-Deby nazariyasi. Qattiq jismlarda I va II tur fazaviy o'tishlar. Qattiq eritmalar. Qotishmalar.

Ko'chish hodisalari. Gazlarda diffuziya, ichki ishqalanish va issiqlik o'tkazuvchanlik. Qovushqoqlik va impuls ko'chishi. Gazlarda, suyuqliklarda va qattiq jismlarda ko'chish hodisalari.

III. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar:

Molekulyalarning asosiy xarakteristikalarini. Modda miqdori. Gaz holati tenglamasi. Gazlar aralashmasi. Ideal gaz qonunlari. Izobarik, izoxorik va izotermik jarayonlar. Gaz molekulyalarning xarakterli tezliklari. Barometrik formula. Bolsman taqsimoti. Ideal gazning issiqlik sig'imi. Termodynamik ish. Ichki energiya. Termodynamikaning birinchi qonuni. Termodynamikaning birinchi qonunining izotermik va adiabatik jarayonlarga tadbiri. Termodynamikaning birinchi qonunining izotermik va adiabatik jarayonlarga tadbiri. Kamo sikli. Issiqlik dvigatellari va ularning FIK. Entropiya. Siklik jarayonlarda entropiyaning o'zgarishi. Van-der-Vaals tenglamasi. Kritik holat. Real gazning ichki energiyasi. Suyuqliklarda sirt hodisalari. Sirt tarrangligi. Kapillyar hodisalar. Qattiq jismlarning issiqlik xossalari. Molekulyalarning o'rtaacha erkin chopirish masofasi. To'qnashishlar soni. Ko'chish hodisalari. diffuziya, yorishqoqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

A1	Molekulyalarning asosiy xarakteristikalarini. Modda miqdori.
A2	Gaz holati tenglamasi. Gazlar aralashmasi.
A3	Ideal gaz qonunlari. Izobarik, izoxorik va izotermik jarayonlar.
A4	Gaz molekulyalarning xarakterli tezliklari.
A5	Barometrik formula. Bolsman taqsimoti.
A6	Ideal gazning issiqlik sig'imlarini hisoblashga doir masalalar.
A7	Termodynamik ish. Ichki energiya. Termodynamikaning birinchi qonuni.
A8	Termodynamikaning birinchi qonunining izotermik va adiabatik jarayonlarga tadbiri.
A9	Termodynamikaning birinchi qonunining izobarik jarayonlarga tadbiri.

A10	Termodinamikaning birinchi qonunining izotermik jarayonga tadbiri.
A11	Termodinamikaning birinchi qonunining adiabatik jarayonga tadbiri.
A12	Karno sikli. Issiqlik dvigatellari va ularning FIK.
A13	Turli xil sikllarga doir masalalar yechish.
A14	Entropiya. Siklik jarayonlarda entropiyaning o'zgarishini hisoblashga doir masalalar.
A15	Van-der-Vaals tenglamasi. Van-der-Vaals dormiylarini hisoblash.
A16	Kritik parametrlarni hisoblash. Real gazning ichki energiyasi.
A17	Suyuqliklarda sirt hodisalari. Sirt tarangligi. Kapillyar hodisalar.
A18	Qattiq jismlarning issiqlik xossalari.
A19	Molekulalarning o'rtacha erkin chopish masofasi. To'qnashishlar soni.
A20	Ko'chish hodisalari: diffuziya, yopishqoqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik.

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

Amaliy mashg'ulotlar tegishli bo'limlar bo'yicha masalalar yechish orqali amalga oshiriladi. Amaliy mashg'ulotlarni 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 orqali talabalar bilimni oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'g'zmati qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

IV. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

Mustaqil ta'lim mavzulari

N ^o	
1.	O'rtacha qiymat
2.	Fluktuatsiyalar
3.	Izotajayonlar
4.	Gaz molekularining tezliklarini aniqlash
5.	Broun harakati
6.	Perren tajribasi
7.	Temperaturaning termodinamik shkalasi
8.	Termodinamikaning III-bosh qonuni
9.	Van-Der-Vaalsning keltirgan tenglamasi
10.	Kristallardagi nuqsonlar (defektlar)
11.	Gazlarda ko'chish hodisalari
12.	Kristaldagi nuqsonlar va ularning turlari
13.	Qattiq jismlarda issiqlik o'tkazuvchanlik
14.	Suyuqliklarning issiqlik o'tkazuvchanligi
15.	Molekulalarning asosiy xarakteristiklari. Modda miqdori.
16.	Molekulalarning asosiy xarakteristiklari. Modda miqdori.
17.	Ideal gazlar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi.
18.	Gaz holati tenglamasi. Gazlar aralashmasi.
19.	Ideal gaz qonunlari. Izobarik, izoxorik va izotermik jarayonlar.
20.	Barometrik formula. Bolsman taqsimoti.
21.	Molekulalarning xarakteristik tezliklari.

22.	Ideal gazning issiqlik sig'imi.
23.	Termodinamik ish. Ichki energiya. Termodinamikaning birinchi qonuni.
24.	Termodinamikaning birinchi qonunining izoxorik va izobarik jarayonlarga tadbiri.
25.	Termodinamikaning birinchi qonunining izotermik va adiabatik jarayonlarga tadbiri.
26.	Karno sikli. Issiqlik dvigatellari va sovutgich mashinalari.
27.	To'yinagan va to'yinmagan bug'lar. Havo namligi.
28.	Sirt tarangligi. Kapillyar hodisalar.
29.	Molekulalarning o'rtacha erkin chopish masofasi. To'qnashishlar soni.
30.	Ko'chish hodisalari: diffuziya, yopishqoqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik.

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan faning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uy vazifalari:
Laboratoriya ishlarga tayorag'rik ko'rish va olingan natijalarni qayta ishlash;
Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
Avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiliuvchi tizimlar bilan ishlash;
Maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
Fan mavzulari bo'yicha ma'ruza qiliish;
Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uy vazifalarini tayyorlash;
Talabanning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishtarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
Faol va muammoli o'qish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;
Masofaviy (distanston) ta'lim.

3.	IV. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: ✓ mexanikaning asosiy tushuncha va modellari; ✓ mexanikaning asosiy qonunlarini; ✓ xalqaro birliklar sistemasini; ✓ mexanika bo'yicha masalalarni yechish va tahlil qilish yo'llarini bilishi kerak; ✓ mexanika bo'yicha masalalarni yechish; ✓ mexanika bo'yicha fizikaviy tajribalar o'tkazish; ✓ mexanika bo'yicha fizikaviy tajribalar natijalarini qayta ishlash, tahlil qilish va baholash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
4.	V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • guruh bo'lib ishlash; • tajribalar olish; • <i>munozara</i> ; • "Muammo"
5.	VI. Kreditini 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	U.B.Jurayev. Molekulyar fizika. "Vorish" nashriyoti. Toshkent. 2015
2	Kikoin A.K., Kikoin I.K. Umumiy fizika kursi. Molekulyar fizika. O'qituvchi. Toshkent. 1978. 507 b.
3	Sivuxin D.V. Umumiy fizika kursi. Termodynamika va molekulyar fizika. O'qituvchi. Toshkent. 1984. 526 b.
4	Volkenshteyn V.S. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. O'qituvchi. Toshkent. 1969. 464 b.
5	Chertov A., Vorobev A. Fizikadan masalalar to'plami. O'zbekiston. Toshkent. 1997. 496 bet.
6	U.B.Jurayev, B. Xudayqulov. Molekulyar fizikadan masalalar yechish to'plami. SamDU nashriyoti 2020.
Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar	
1.	Volkenshteyn V.S. Umumiy fizikadan masalalar to'plami. Toshkent: O'qituvchi, 1989.
Internet saytlari	
1.	www.nuu.uz
2.	www.ziyounet.uz
3.	www.infomag.ru
4.	http://www.rsl.ru

7.	Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil "24" avgustidagi 1 -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/mo'ol uchun mas'ullar: U.Jurayev – Sharof Rashidov nomidagi SamDU, "Optika va spektroskopiya" kafedrasi dotsenti.
9.	Tag'rizchilar: R.Rajabov – "Umumiy fizika" kafedrasi dotsenti A.Shodiyev – "Optika va spektroskopiya" kafedrasi dotsenti

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

Rais - Ro'zimurodov J.T.

[Signature]



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
Muhandislik fizikasi instituti "Optika va spektroskopiya" kafedrasi professori
U.B.Jurayevning bakalavr kursi uchun
"Molekulyar fizika" fanidan tayyorlangan fan silabusiga

TAQRIZ

Mazkur silabus 60530900 – Fizika mutaxassisligi bo'yicha tasdiqlangan o'quv rejaiga asosan 1 - kurs bakalavr uchun mo'ljallab tuzilgan bo'lib 1 –Mutaxassislik fani hisoblanadi va 2-semestrida o'tiladi. Ishchi o'quv rejaida bu fanga jami 180-soat ajratilgan bo'lib shundan: ma'ruza 60-soat, amaliy mashg'ulot 30-soat va mustaqil ta'lim uchun 90-soat ajratilgan bo'lib, 6 kreditdan iborat.

Kafedra professori U.B.Jurayev tomonidan tuzilgan silabusda rejalashtirilgan barcha mavzular qamrab olingan, hamda ma'ruza mashg'ulotlari: atom, molekula va ularning xossalari to'g'risida umumiy tushunchalar; modda miqdori, moddaning agregat holatlari, ideal gazlarning kinetika nazariyasi, ideal gaz va uning bosimi, molekulyar kinetika nazariyasining asosiy tenglamasi, issiqlik va harorat, temperaturani o'lchash usullari va termometrlar, ideal gaz qonunlari, ideal gazning holat tenglamasi, termodynamika qonunlari, real gazlar, suyuqlikning xossalari, qattiq jismlar, qovushqoqlik va impuls ko'chishi. Gazlarda, suyuqliklarda va qattiq jismlarda ko'chish hodisalari va boshqa barcha mavzularga bag'ishlangan bo'lib, bu o'zlashtirilgan bilimlar natijasida talabalar molekulyar fizika sohasidagi zamonaviy fan yutuqlariga tayangan holda nazariy bilimlarga va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladi. Amaliy mashg'ulotlarda ma'ruza darslarida olingan nazariy bilimlar asosida masalalar yechiladi va talabalar o'qiganligi qonuniyatlarini qo'llay olish ko'nikmalariga ega bo'ladi.

"Optika va spektroskopiya" kafedrasi professori U.B.Jurayevning "Molekulyar fizika" fanidan tayyorlagan fan silabusini 2023-2024 -o'quv yilida foydalanishga tavsiya etaman.

TAQRIZCHI:

"Optika va spektroskopiya"
kafedrasi dotsenti:

A. Shodiyev



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Muhandislik fizikasi

instituti "Optika va spektroskopiya" kafedrası professori

U.B.Jurayevning bakalavr kursi uchun "Molekulyar fizika" fanidan

tayyorlangan fan sillabusiga

TAQRIZ

Ushbu sillabus 60530900 - Fizika mutaxassisligi bo'yicha tasdiqlangan o'quv rejaga asosan 1 - kurs bakalavr uchun mo'ljallab tuzilgan bo'lib 1 - Mutaxassislik fani hisoblanadi va 2-semestrida o'tiladi. Ishchi o'quv rejada bu fanga jami 180-soat ajratilgan bo'lib shundan: ma'ruza 60-soat, amaliy mashg'ulot 30-soat va mustaqil ta'lim uchun 90-soat ajratilgan bo'lib, 6 kreditdan iborat.

U.B.Jurayev tomonidan tuzilgan sillabusda rejalashtirilgan barcha mavzular qamrab olingan, hamda ma'ruza mashg'ulotlari: atom, molekula va ularning xossalari to'g'risida umumiy tushunchalar, modda miqdori, moddaning agregat holatlari, ideal gazlarning kinetik nazariyasi, ideal gaz va uning bosimi, molekulyar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi, issiqlik va harorat, temperaturani o'lchash usullari va termometrlar, ideal gaz qonunlari, ideal gazning holat tenglamasi, termodinamika qonunlari, real gazlar, suyuqliklarning xossalari, qattiq jismlar, qovushqoqlik va impuls ko'chishi. Gazlarda, suyuqliklarda va qattiq jismlarda ko'chish hodisalari, va boshqa barcha mavzularga bag'ishlangan bo'lib, bu o'zlashtirilgan bilimlar natijasida talabalar molekulyar fizika sohasidagi zamonaviy fan yutuqlariga tayangan holda nazariy bilimlarga va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladilar. Amaliy mashg'ulotlarda ma'ruza darslarida olingan nazariy bilimlar asosida masalalar yechiladi va talabalar o'rganilgan qonuniyatlarni qo'llay olish ko'nikmalariga ega bo'ladilar.

"Optika va spektroskopiya" kafedrası professori U.B.Jurayevning "Molekulyar fizika" fanidan tayyorlagan fan sillabusini 2023-2024 -o'quv yilida foydalanishga tavsiya etaman.

TAQRIZCHI:

"Umumiy fizika"

kafedrası dotsenti:

R. Rajabov

R. Rajabov

