

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO‘QON DAVLAT UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”
Qo‘qon davlat universiteti
rektori D.Sh.Xodjaeva
29- avgust 2025-yil

**MOLEKULYAR FIZIKA
FANINING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	500000	- Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	530000	- Fizika va tabiiy fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60530500	- Fizika

Fan/modul kodi MF1206		O‘quv yili 2025 - 2026	Semestr 2	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Molekulyar fizika		60	120	180
2.	I. Fanning mazmuni “Umumiy fizika” fanining Molekulyar fizika bo‘limi 60530500 - fizika bakalavriat ta’lim yo‘nalishida 1-kurslarda 2-semestrda o‘tiladi. “Molekulyar fizika” fanini o‘qitishdan maqsad – talabalarda, bo‘lajak fizika o‘qituvchisiga zarur bo‘lgan darajada Umumiy fizikaning Molekulyar fizika bo‘limiga tegishli bo‘lgan mavzular bo‘yicha fenomenologik bilim, ko‘nikma va malakalarni shakllantirishdir. Fanning vazifasi - talabalarga umumiy fizikaga doir amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarida o‘zlashtirilgan barcha mavzular bo‘yicha masalalar echish, laboratoriya ishlarini tashkil qilish, o‘tkazish va hisob - kitob ishlarini bajarib, ularga doir xulosalar chiqara olish, fizikaviy qonuniyatlarini munosabatlarini to‘g‘ri aniqlash kabi vazifalarni o‘rgatishdan iborat. “Umumiy fizika (Molekulyar fizika)” fanidan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etish bo‘yicha kafedra professor - o‘qituvchilari tomonidan ko‘rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Shuningdek, darslik va o‘quv qo‘llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop ettirish orqali talabalar bilimini oshirish, mavzular bo‘yicha ko‘rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi. Fanning yetakchi TOP-300 xalqaro universitetlari dasturi asosida tayyorlanganligi: “Molekulyar fizika” fani dasturi dunyoning yetakchi oliy ta’lim muassasalaridan biri bo‘lgan Al-farobiy nomidagi Qozog'iston milliy universiteti(Qozog'iston Respublikasi)ning 6B05302 Kiberfizika, 6B05306 Fizika va astronomiya, 6B05304 Fizika, 6B05307 Yadro fizikasi bakalavri ta’lim yo‘nalishlarining Fizika kursining “Molekulyar fizika 5AKTS” fanlarining o‘quv dasturi asosida takomillashtirilgan. Mazkur universitet QS World University Rankings 2024 bo‘yicha 166-o‘rinni egallagan bo‘lib, fizika sohasi bo‘yicha yuqori malakali ilmiy-uslubiy bazaga ega. Dasturda quyidagi asosiy jihatlar inobatga olingan: Nazariy va amaliy yondashuv uyg‘unligi – Al-farobiy nomidagi Qozog'iston milliy universiteti Fizika kursida Fizikaning barcha yo‘nalishlarini qamrab olgan, o‘zingizga qiziq bo‘lgan sohalarni o‘rganish va ixtisoslashish imkonini beruvchi keng qamrovli bakalavriat o‘quv dasturimiz yordamida ko‘plab tanlov va				

moslashuvchanlikdan bahramand bo'lasiz.

Xalqaro standartlarga muvofiqlik – dastur xalqaro huquqiy me'yorlar, Universitetning ko'plab fakultetlari va dasturlari xalqaro akkreditatsiya agentliklari (masalan, ASIIN, IQAA, FIBAA) tomonidan tan olingan. Bu, ta'lim sifati xalqaro talablar darajasida ekanini ko'rsatadi. Al-Farobiy nomidagi QozMU QS xalqaro reytinglarida muntazam ravishda yuqori o'rinlarni egallab kelmoqda. 2024-yil holatiga ko'ra, u dunyoning eng yaxshi 300 universiteti qatoriga kirgan Fizika va astronomiya kafedrasida ajoyib xalqaro obro'ga ega va bizdan olingan malaka dunyoning istalgan nuqtasida muvaffaqiyatli natija bo'ladi.

Tanqidiy fikrlash va tahlil ko'nikmalarini rivojlantirish – talabalar 1 va 2-kurslarda klassik fizika, jumladan, dinamika, to'liqlar, elektromagnitizm va termodinamikaga asos bo'ladi. Shu bilan birga, fazo va vaqtning birlashuvi, to'liq-zarralar ikkiligining ma'nosi, entropiya va tartibsizlik o'rtasidagi munosabat kabi yangi tushunchalar kiritiladi. Sizga ushbu kirishni maxsus nisbiylik, kvant mexanikasi va statistik mexanika kurs bo'limlari orqali o'rgatishadi.

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

II.I Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Molekulyar fizika faniga kirish. Molekulyar-kinetik nazariya

Molekulyar fizika fanining maqsad va vazifalari. O'quv mashg'ulotlari turlari va hajmi. Talabalar bilimiga qo'yilgan talablar. Reyting tizimi va mashg'ulotlarda talabalarni baholash mezonlari. Molekulyar-kinetik nazariya asoslari. Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Modda tuzilishining o'rganishning ikki usuli. Molekulalarning o'zaro ta'siri. Molekulalarning tezliklari.

2-mavzu. Ideal gaz va uning holat parametrlari. Barometrik formula

Ideal gaz. Gaz bosimi. Temperatura. Holat parametrlarini o'lchash. Ideal gaz holat tenglamasi. Ideal gaz qonunlari. Brown harakati. Barometrik formula. Perren tajribasi. Boltzman qonuni. Ehtimollik haqida tushuncha.

3-mavzu. Molekulalarni tezliklar bo'yicha taqsimoti. Maksvell taqsimoti

Taqsimot haqida tushuncha. Taqsimot funksiyasi. Molekulalarni tezliklar bo'yicha taqsimoti. Molekulalarning o'rtacha tezligi. Ehtimoli eng katta tezlik. Nisbiy tezliklar uchun Maksvell formulasi. Taqsimot qonunini eksperimentda tekshirish.

4-mavzu. Ichki energiya. Ideal gaz ichki energiyasi. Issiqlik miqdori. Issiqlikning mexanik ekvivalenti. Termodinamikaning birinchi qonuni. Issiqlik sig'imi. Bir atomli gazlar issiqlik sig'imi.

5-mavzu. Ideal gaz issiqlik sig'imi

Gazlarning issiqlik sig'imi va molekulalarning erkinlik darajasi. Ikki atomli va ko'patomli gazlarning issiqlik sig'imi. Issiqlik miqdori va issiqlik sig'imlarini o'lchash.

6-mavzu. Gazning bajargan ishi

Izotermik jarayonda bajarilgan ish. Adiabatik jarayon. Adiabatik jarayon jarayonda bajarilgan ish. Politropik jarayon. Gazni bo'shliqda kengayishi.

7-mavzu. Termodinamika elementlari

Muvozonat holatlar. Qaytar va qaytmas jarayonlar. Kvazistatik jarayonlar. Qaytmaslik va ehtimollik. Issiqlikni mexanik ishga aylanishi. Karno sikli. Sovutish mashinalari.

8-mavzu. Gazlarda ko'chish hodisalari. Gazlarda diffuziya

Molekulyar harakat va ko'chish hodisalari. O'rtacha to'qnashishlar soni. O'rtacha erkin yugirish yo'li. Zarralarning effektiv ko'ndalang kesimi va ehtimollik. Erkin yugirish yo'lini tajribada aniqlash. Diffuziya hodisasi. Nostatsionar diffuziya. Statsionar diffuziya. Diffuziya koeffitsiyentini hisoblash. O'zaro diffuziya. Termik diffuziya.

9-mavzu. Gazlarda issiqlik o'tkazuvchanlik. Gazlarning qovushqoqligi

Gazlarda issiqlik o'tkazuvchanlik hodisasi. Nostatsionar issiqlik o'tkazuvchanlik. Statsionar issiqlik o'tkazuvchanlik. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini hisoblash. Gazlarning qovushqoqligi (ichki ishqalanish). Qovushqoqlik koeffitsiyentini va uni o'lchash. Ko'chish koeffitsiyentlari orasidagi munosabat.

10-mavzu. Entropiya

Entropiya tushunchasi. Qaytar jarayonlarda entropiya. Qaytmas jarayonlarda entropiya. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Entropiya va ehtimollik. Entropiya va tartibsizlik. Maksvill demoni. Termodinamikaning uchinchi qonuni.

11-mavzu. Real gazlar. Van-der-Vaals tenglamasi

Gaz xossalari ideallikdan chetlanishi. Van-der-Vaals tenglamasi. Van-der-Vaals izotermasi.

12-mavzu. Van-der-Vaalsning keltirilgan tenglamasi.

Tajribaviy izotermalar, Kritik temperatura va kritik holat. Van-der-Vaalsning keltirilgan tenglamasi.

13-mavzu. Suyuqliklarning xossalari

Suyuqliklarning hajmiy xossalari. Suyuqliklarning issiqlik sig'imi. Suyuqliklarda ko'chish hodisalari. Sirt taranglik kuchi. Sirt taranglik koeffitsiyentini temperaturaga bog'liqligi. Sirt taranglik koeffitsiyentini o'lchash usullari. Suyuqliklarning bug'lanishi va qaynashi

14-mavzu. Qattiq jism

Issiqlikdan kengayish. Qattiq holatga o'tish. Uchlik nuqta. Birinchi va ikkinchi tartibli fazaviy o'tishlar. Qattiq jismlarning issiqlik xossalari. Qattiq jismlarda diffuziya.

15-mavzu. Gazlarni siyraklashtirish va suyultirish.

Past bosimli gazlarda issiqlik o'tkazuvchanlik. Molekulyar oqim. Vakuumda diffuziya. Past bosimlarni o'lchash. Gazlarni suyultirish. Joul-Tomson effekti. Gazlarni suyultirish usullari. Suyultirilgan gazlarning xossalari. Suyuq geliy.

Ideal gaz va uning holat parametrlari. Barometrik formula

Ideal gaz. Gaz bosimi. Temperatura. Holat parametrlarini o'lchash. Ideal

gaz holat tenglamasi. Ideal gaz qonunlari. Broun harakati. Barometrik formula. Perren tajribasi. Bolsman qonuni. Ehtimollik haqida tushuncha.

Molekulalarni tezliklar bo'yicha taqsimoti

Taqsimot haqida tushuncha. Taqsimot funksiyasi. Molekulalarni tezliklar bo'yicha taqsimoti.

Maksvell taqsimoti

Molekulalarning o'rtacha tezligi. Ehtimoli eng katta tezlik. Nisbiy tezliklar uchun Maksvell formulasi. Taqsimot qonunini eksperimentda tekshirish.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'satma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi.
2. Molekulalarning tezliklari.
3. Ichki energiya. Gazlarning issiqlik sig'imi.
4. Maksvell taqsimoti.
5. Gaz molekulalarining erkin yugirish yo'li. Gaz molekulalarining o'rtacha to'qnashishlar soni.
6. Gazlarda diffuziya.
7. Gazlarda ko'chish hodisalari. Issiqlik o'tkazuvchanlik.
8. Termodinamikaning I-qonuni.
9. Gazning bajargan ishi. Izotermik jarayonda bajarilgan ish.
10. Adiabatik jarayonda bajarilgan ish.
11. Politropik prosesslar. Issiqlik mashinasi.
12. Entropiya. Van-der-Vaals tenglamasi. Kritik holat.
13. Van-der-Vaalsning keltirilgan tenglamasi. To'yingan bug'.
14. Sirt taranglik kuchi.
15. Erish va qotish Osmotik bosim. Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligi. Issiqlikdan kengayish

IV. Mustaqil talim mustaqil ishlar

1. Molekulyar-kinetik nazariya asoslari.
2. Molekulalarning o'zaro ta'siri. Molekulalarning tezliklari.
3. Ideal gaz. Gaz bosimi.
4. Ideal gaz qonunlari. Broun harakati.
5. Barometrik formula.
6. Molekulalarni tezliklar bo'yicha taqsimoti.
7. Molekulalarning o'rtacha tezligi.
8. Ichki ishqalanish koeffitsiyenti va harakat miqdori oqimini hisoblash.
9. Nisbiy tezliklar uchun Maksvell formulasi.
10. Ideal gaz ichki energiyasi.
11. Termodinamikaning birinchi qonuni.
12. Issiqlik sig'imi. Bir atomli gazlar issiqlik sig'imi.
13. Gazlarning issiqlik sig'imi va molekulalarning erkinlik darajasi.
14. Ikki atomli va ko'patomli gazlarning issiqlik sig'imi.
15. Izotermik jarayonda bajarilgan ish.

	16. Adiabatik jarayon jarayonda bajarilgan ish. 17. Muvozonat holatlar. Qaytar va qaytmas jarayonlar 18. Issiqlikni mexanik ishga aylanishi. Karno sikli. 19. Molekulyar harakat va ko‘chish hodisalari. 20. O‘rtacha to‘qnashishlar soni. O‘rtacha erkin yugirish yo‘li. 21. Diffuziya hodisasi. Nostatsionar diffuziya. 22. Statsionar diffuziya. Diffuziya koeffitsiyentini hisoblash. 23. Gazlarda issiqlik o‘tkazuvchanlik hodisasi. 24. Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyentini hisoblash. 25. Gazlarning qovushqoqligi (ichki ishqalanish). Qovushqoqlik koeffitsiyentini va uni o‘lchash. 26. Entropiya tushunchasi. Qaytar jarayonlarda entropiya. 27. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. 28. Gaz xossalariining ideallikdan chetlanishi. 29. Suyuqliklarning hajmiy xossalari. Suyuqliklarning issiqlik sig‘imi. 30. Kristall panjara. Kristallarning defektlari. Qattiq jismlarning mexanik xossalari.
3.	V. Ta’lim natijalari/Kasbiy kompeteniyalari Talaba bilishi kerak: “Molekulyar fizika” fani bo‘yicha talabalarning bilimiga qo‘yiladigan talablar quyidagilardan iborat: -ideal va real gazlar; molekulalararo ta’sir kuchi; fazaviy o‘tishlar va ularning turlari; suyuq holat xossalari; amorf jismlar; gazlarda ko‘chish hodisalari; gazlarda ichki ishqalanish; issiqlik o‘tkazuvchanlik; termodiffuziya to‘g‘risida tasavvurga ega bo‘lishi; - moddaning agregat holatlari; Bol’sman taqsimoti; qattiq jismning mexanik va issiqlik xossalari; qaytar va qaytmas jarayonlar; entropiya; gazning molekulyar-kinetik nazariyasi; o‘rtacha arifmetik ehtimoli, kvadratik tezlik; diffuziya; kritik holat; real gazning ichki energiyasi; Joul-Tomson effekti; termodinamika qonunlari; issiqlik; ish, energiya,quvvatlarni bilishi va ulardan foydalana olishi; - ideal gaz modeli; ideal gaz qonunlari; molekulalarning tezliklar bo‘yicha taqsimoti; Boyle – Mariott, Gey – Lyussak, SHarl qonunlari; Klapeyron va Van-der Vaals tenglamasi; energiyaning erkinlik darajalari bo‘yicha teng taqsimlanish qonuni; siklik jarayonlar, Karno siklini tushuntirish ko‘nikmalariga ega bo‘lishi lozim.
	VI. Mavzu yuzasidan savollar:. 1. Ideal gaz va uning holat parametrlariga qaysi fizik kattaliklar kiradi? 2. Gazlarda ko‘chish hodisalari ? 3. Entropiya nima? 4. Gazlarning issiqlik sig‘imi o‘lchov birliklari qanday?
4.	VIII. Ta’lim texnologiyalari va metodlari: - guruhlarda ishlash;

	- amaliy mashg'ulotlar - taqdimotlarni qilish; - individual loyihalar; - jamoa ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. - ijodiy ishlar yaratish
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni, bilimlarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yurita olish va joriy, oraliy nazorati shakllarida berilgan topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha topshiriqlarni bajarish
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. J.A.Toshxonova va b. Fizikadan praktikum. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, "O'qituvchi", 2006. 2. M.Ismoilov, P.Xabibullayev, M.Xaliulin "Fizika kursi" Toshkent, "O'zbekiston", 2000. 3. Ғаниев А. Физика Ўқитувчи 2014 4. Турсунов И. Физика. Тафаккур бўстони. 2018 5. Абляимов О. Термодинамика. Ижод пресс. 2019 6. Расулов Р. Термодинамика. Давлат универ. 2009 Qo'shimcha adabiyotlar: 7. M.O'lmasova va b. Fizikadan praktikum. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, "O'qituvchi", 1996. 8. 2.J.A.Toshxonova, I.Ismoilov va b. Fizikadan praktikum. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, "O'qituvchi", 1996. 9. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami (M.S.Sedrik tahriri ostida). Toshkent. "O'qituvchi", 1991. Axborot manbalari: 1. www.tdpu.uz 2. www.pedagog.uz 3. www.ziyonet.uz 4. www.edu.uz 5. https://farabi.university/faculty/2?&active_tab_order=2 6. https://farabi.university/?lang=ru
7.	Fan dasturi Qo'qon davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet kengashining 2025-yil 30-iyundagi 1-sonli qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: 1. N.Bozorov –Qo'qon davlat universiteti, "Fizika - astronomiya" kafedrası v.b. professori 2. Q.Umurqulov – Qo'qon davlat universiteti, "Fizika - astronomiya" kafedrası o'qituvchisi.

9.	Taqrizchilar: 1. I.M.Kokanbayev, QDU, “Fizika - astronomiya” kafedrası professori, f.m.f.n. 2. M.Meliboyev, Qo‘qon DU, “Fizika - astronomiya” kafedrası dotsenti, f.m.f.n.
----	--