

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI



**MOLEKULYAR FIZIKA  
FANING  
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	500 000 - Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530 000 - Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60530500 - Fizika

Termiz – 2024

Fan/modul kodi MF1206	O'quv yili 2024-2025	Semestr 2	ECTS-kreditlar 6
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)
Molekulyar fizika	90	90	180

## 2. I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishning maqsadi - talabalar ko'z o'ngida fizik hodisalarni ilmiy bilish usullarini termodinamika va molekulyar fizika asosini o'rganish chegarasida ochib berish. Fanni o'qitishdan maqsad, insoniyat foydasi uchun qo'llash mumkin bo'lgan tabiatning ob'ektiv qonunlarini ochish va tekshirishlar natijalarini amaliyot va texnikada qo'llashdir. Fizika qonuniyatlarini o'rganish texnikani rivojiga olib keladi.

Fizikaning asosii qonun va hodisalarini bilmay turib amaliy va maxsus kurslarni o'rganishga kirishib bo'lmaydi. Umumiy fizikaning bir bo'limi sifatida «Molekulyar fizika» fanini o'qitishdan asosiy maqsad, bo'lajak mutaxassislar - fizik kadrlarda kuzatishlar, amaliy tekshirish va tajribalarni umumlashtirish asosida fizikaviy nazariya to'g'risida dastlabki tushunchalar hosil qilish, ularda o'zlarining tanlagan mutaxassislik sohalari bo'yicha muvaffaqiyatli bilim olishlarini ta'minlash uchun poydevor yaratishdan iboratdir.

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

#### III. Fanning tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

##### 1-mavzu. Kirish.

Molekulyar fizikaga kirish. Modda xaqidagi molekulyar - kinetik tasavvurlarning rivojlanish va uning tuzilishi haqidagi mumtoz va kvant fizikasi modellari.

##### 2-mavzu. Modda xossalari.

Modda xossalari o'rganishdagi dinamik, statistik va termodinamik usullar.

##### 3-mavzu. Ideal gaz bosimi. Temperatura.

Gaz molekulyar - kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Temperatura. Ideal gaz holat tenglamasi.

##### 4-mavzu. Ideal gaz qonunlari. Barometrik formula.

Gaz molekularining tezliklari. Shtern tajribasi. Broun xarakati. Perren tajribasi. Boltsman qonuni.

##### 5-mavzu. Ehtimollik. Taqsimot funksiyasi. Molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimoti.

Extimolliklar nazariyasining ayrim tushunchalari va ular ustida amallar. Gaz molekularining komponentalari bo'yicha taqsimoti. Maksvell-Boltsman taqsimoti.

##### 6-mavzu. Nisbiy tezliklar bo'yicha Maksvel taqsimoti. Taqsimot qonunini eksperimental tekshirish.

Gaz molekularining o'rtacha arifmetik va eng katta extimolli tezliklari. Fermi -Dirak va Boze - Eynshteyn statistikasi to'g'risidagi tushuncha.

##### 7-mavzu. Ideal gazning ichki energiyasi. Gaz hajmining o'zgarishida bajarilgan ish.

Issiqlik miqdori. Termodinamikaning I - qonuni. Bir atomli va ko'p atomli gazlarning issiqlik sig'imi. Erkinlik darajasi. Adiabatik jarayon va politropik jarayonda bajarilgan ish

##### 8-mavzu. Izotermik va izobarik jarayonda gaz hajmining o'zgarishida bajarilgan ish. Molekulyar harakatlar va ko'chish hodisalari. Effektiv kesim yuzi.

##### 9-mavzu. O'rtacha erkin yugurish yo'li. Issiqlik o'tkazuvchanlik hodisasi. Diffuziya va modda ko'chishi. Statsionar va nostatsionar issiqlik o'tkazuvchanlik.

##### 10-mavzu. Suyuqliklarning hajmiy xossalari. Qovushoqlik.

Suyuqliklardagi kuchlar. Suyuqlik chegarasidagi hodisalar. Sirt taranglik. Ko'chish koeffitsientlari orasidagi bog'lanish.

##### 11-mavzu. Molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari. Van - der - Vaals izotermalari.

Gazlarning suyulishi. Eksperimental izotermalari. Real gazning holat tenglamasi. I-tur fazaviy o'tish. Fazaviy diagrammalar. Kritik holat va kritik parametrlar.

##### 12-mavzu. Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar. Karno sikli.

Termodinamikaning I-qonuni. Siklik jarayon va Kelvin prinsipi. Karno siklida bajarilgan ish, FK.

##### 13-mavzu. Teskari Karno sikli- sovutkich mashinalari. Entropiya.

Termodinamikaning II - qonuni. Qaytar va qaytmas jarayonlarda entropiyaning o'zgarishi. Klauzius tengsizligi. Entropiya va tartibsizlik. Termodinamikaning III - bosh qonuni. Manfiy temperaturalar.

##### 14-mavzu. Kristall panjara va ularning turlari.

Brave fazoviy panjaralar klassifikatsiyasi.

##### 15-mavzu. Polimorfizm. Metallarda diffuziyaning mexanizmlari.

Kristallar anizotropiyasi. Holat diagrammasi. II-tur fazaviy o'tishlar. Metallarning issiqlik sig'imi.

#### III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar fanning tegishli bo'limlari 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 mustaxkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

1. Moddaning molekulyar tuzilishiga doir masalalar yechish.

2. Ideal gazning holat tenglamasiga doir masalalar yechish.

3. Gaz aralashmalariga doir masalalar yechish.

4. Molekulalarning konsentratsiyasi ga doir masalalar yechish.

5. Gazlarning kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi ga doir masalalar yechish.

6. Molekulalarning tezliklariga doir masalalar yechish.
7. Bolsman taqsimotiga doir masalalar yechish.
8. Molekulalarning tezliklar va impulslar bo'yicha taqsimotga doir masalalar yechish.
9. Molekulalarning kinetic energiyalar bo'yicha taqsimotga doir masalalar yechish..
10. Molekulalarning o'rtacha erkin yugurish yo'li molekulalarning to'qnashishlar sonini aniqlashga doir masalalar yechish.
11. Ko'chish hodisalari: Diffuziya va qovushqoqlikga doir masalalar yechish
12. Ideal gazning issiqlik sig'imiga doir masalalar yechish.
13. Gaz kengayishining ishi.
14. Termodinamikaning 1-qonuniga doir masalalar yechish.
15. Aylanma jarayonlarga doir masalalar yechish.
16. Termik FIK ga doir masalalar yechish
17. Karno sikliga doir masalalar yechish.
18. Entropiyaga doir masalalar yechish.
19. Van-der-Vaals tenglamasiga doir masalalar yechish.
20. Kritik holatga doir masalalar yechish.
21. Real gazlarning ichki energiyasiga dior masalalar yechish.
22. Sirt taranglik hodisalariga doir masalalar yechish.
23. Kapilyar hodisalarga doir masalar yechish.
24. Hidrodinamikaga doir masalalar yechish.
25. Kristall panjara va ularning turlariga doir masalalar yechish.
26. Brave fazoviy panjaralar klassifikatsiyasiga doir masalalar yechish.
27. Polimorfizmga doir masalalar yechish.
28. Metallarda diffuziyaning mexanizmlariga doir masalalar yechish.
29. Kristallar anizotropiyasi. Holat diagrammasi. II-tur fazaviy o'tishlarga doir masalalar yechish.
30. Metallarning issiqlik sig'imiga doir masalalar yechish.

#### IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

##### Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Gaz molekulalarining o'rtacha arifmetik tezliklari
2. Gaz molekulalarining o'rtacha kvadratik tezliklari
3. Gaz molekulalarining eng katta ehtimolli tezliklari
4. Maksvell taqsimotini tajribada tekshirish
5. Suyuqliklarning bug'lanishi va qaynashi
6. Osmotik bosim
7. Metallarda diffuziyaning mexanizmlari
8. Metallarning issiqlik sig'imi
9. Taqsimot funksiyalarini qiyosiy tahlil qilish
10. Perren tajribasi
11. Ehtimolliklar nazariyasining ayrim tushunchalari va ular ustida amallar
12. Gaz molekulalarining komponentalari bo'yicha taqsimoti
13. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasi
14. Effektiv kesim yuzi. Diffuziya
15. Statsionar va nostatsionar issiqlik o'tkazuvchanlik

16. Qovushqoqlik. Ko'chish koeffitsientlari orasidagi bog'lanish
17. Molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari
18. Eksperimental izotermalar
19. Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar
20. Qaytar va qaytmas jarayonlarda entropiya o'zgarishi  
Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.  
Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni ilmiy doklad ko'rinishida taqdimot qilish tavsiya etiladi.

##### V. Kurs ishi uchun tavsiya etiladigan mavzular

1. Gaz molekulyar - kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi.
2. Shtern tajribasi.
3. Perren tajribasi.
4. Fermi -Dirak va Boze - Eynshteyn statistikasi
5. Molekulyar harakatlar va ko'chish hodisalari.
6. Statsionar va nostatsionar issiqlik o'tkazuvchanlik.
7. Suyuqliklardagi kuchlar.
8. Eksperimental izotermalar.
9. Sirt taranglik.
10. Termodinamikaning I-qonuni.
11. Termodinamikaning II - qonuni.
12. Qaytar va qaytmas jarayonlar
13. Real gazning holat tenglamasi.
14. Kritik holat va kritik parametrlar.
15. Fazaviy diagrammalar.
16. Entropiya va tartibsizlik
17. Karno sikli
18. Brave fazoviy panjaralari
19. II-tur fazaviy o'tishlar
20. Termodinamikaning III - bosh qonuni
21. Polimorfizm
22. Ehtimollik. Taqsimot funksiyasi.
23. Kapilyar hodisalar
24. Hidrodinamika hodisalari
25. Barometrik formula.

##### 3. VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: garchi atom va molekulalar buysunadigan qonunlar kvant mexanikasi qonunlari bilsada, jismlarning kupchilik xossalari atom va molekulalarning kvant tabiati bilan bog'lik emas, balki, ularda atom va molekulalarning xaddan tashqari ko'p sonli ekanligi bilan bog'liqlik ekanligini,

	<p>suyuqlik sirtida yuzaga keluvchi sirt taranglik kuchlari va kapillyarlik xodisalarining yuzaga kelish sabablarni biladi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ideal gaz qonunlari va ideal gazning xolat tenglamasidan foydalangan xolda gazning u yoki bu xolati uchun xolat parametrlarini, turli jarayonlarda gazning ichki energiyasining uzgarishini, bajargan ishini, olgan yoki bergan issiqlik miqdorini xisoblab topa olishi, gazning u yoki bu sharoitiga mos keluvchi issiqlik sigimlarini xisoblab topa oladi,</li> <li>- gazning biror - bir tezlik intervalida xarakatlanuvchi molekulalari soni yoki ulushini, gazlarda va suyuqliklarda ko'chish xodisalarining yuzaga kelish sabablarini. Ko'chish koeffitsientlarining ma'nolarini bilishi, olingan bilimlar asosida molekulalarning o'tacha erkin yugurish yo'li uzunligini va ko'chish koeffitsientlari qiymatlarini, ideal va real gaz xolatlari orasidagi farq nima sababdan yuzaga kelishini bilib olishi, olgan bilimlari asosida real gazning xolat parametrlarini xisoblay oladi;</li> <li>- termodinamikaning asosiy qonunlarini, issiqlik mashinalarining ishlash prinsipi va ularda maksimal foydali ish olish. kristallar xodisalaridagi anizotropiklikning sabablarini tushuntirib bera olishi, kristallarning elementar yacheykalari parametrlarini xisoblay olishi, kristallardagi tekisliklar va yunalishlarni belgilashni bilishi, qattiq jism issiqlik sigimining kvant nazariyasi haqida bilim va ko'nikmalariga ega buladi</li> </ul>
4.	<p><b>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ma'ruzalar;</li> <li>- interfaol keys-stadilar;</li> <li>- seminarlar ( mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>- guruhlarda ishlash;</li> <li>- taqdimotlarni qilish;</li> <li>- individual loyihalar;</li> <li>- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, taxlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, urganilayotgan jarayonlar xakida mustakil mushoxada yuritish na joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshirikdarni bajarish, yakuniy nazorat buyicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kikoin A.K., Kikoin I.K. Umumiy fizika kursi. Molekulyar fizika, o'qituvchi, Toshkent-2004.</li> <li>2. Karabayev M.A Molekulyar fizika. Toshkent 2014.</li> <li>3. B.Xayriddinov, Sh.Jo'rayev, N .Xolmirzayev, E.Turumov. Molekular fizika. O'quv qo'llanma. -Toshkent. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2013. - 264 b.</li> <li>4. D. V. Sivuxin. «Umumiy fizika kursi» «Termodinamika va molekulyar fizika»</li> </ol>

	<p>1984.</p> <p>5. Sedrik M.S. Umumiy fizika kursidan masalalar tuplami. Toshkent, O'qituvchi, 1991 y.</p> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Ахмаджонов О.И. Физика курси. Механика ва молекуляр физика. Тошкент, Ўқитувчи, 1985.</li> <li>7. Douglas C. Giancoli. Physic sprinciples with applications. Pearson. 2014</li> <li>David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker. Fundamentals of physics. John Wiley &amp; Sons, Inc. 2014.</li> <li>8. Ф.И. Баширов. Молекулярная физика, основы термодинамики: Казань: Казан. ун-т, 2018.</li> <li>9. J.Kamolov, A.G'.Rasulmuxamedov, B.F.Izbosarov, I.Ismoilov. Umumiy fizika kursi. Toshkent O'qituvchi 1992.</li> <li>10. A.N.Matveyev. Molekulyar fizika. Moskva Bissbaya shkola 1987.</li> </ol> <p><b>Axborot manbaalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&amp;sort=alpha&amp;view=grid">https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&amp;sort=alpha&amp;view=grid</a></li> <li>2. <a href="https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?!=ru">https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?!=ru</a></li> <li>3. <a href="https://teach-in.ru/#category-physics">https://teach-in.ru/#category-physics</a></li> <li>4. <a href="https://efizika.ru/">https://efizika.ru/</a>.</li> </ol>				
7.	<p>O'quv dasturi Termiz davlat universiteti o'quv-uslubiy Kengashning 202 <u>Y</u> yil <u>Dec</u> <u>01</u> -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan</p>				
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <table> <tr> <td>Muhammadiyev B.</td> <td>TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi</td> </tr> <tr> <td>Raxmonov I.</td> <td>TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi</td> </tr> </table>	Muhammadiyev B.	TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi	Raxmonov I.	TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi
Muhammadiyev B.	TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi				
Raxmonov I.	TerDU Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi				
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <table> <tr> <td>Xolmurodov M.P.</td> <td>TerDU Umumiy fizika kafedrası dotsenti</td> </tr> <tr> <td>Berdiyev U.B.</td> <td>TerDPI dotsenti</td> </tr> </table>	Xolmurodov M.P.	TerDU Umumiy fizika kafedrası dotsenti	Berdiyev U.B.	TerDPI dotsenti
Xolmurodov M.P.	TerDU Umumiy fizika kafedrası dotsenti				
Berdiyev U.B.	TerDPI dotsenti				