



**V. KOREKVİZİT FƏNLƏR:** Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxta başqa fənlərin də tədris olunmasına zərurət yoxdur.

#### **VI. FƏNNİN TƏSVİRİ VƏ MƏQSƏDİ:**

Molekulyar fizika fənninin tədrisində məqsəd tələbələrə qaz, maye və bərk halda olan maddələrin fiziki xassələrini molekulyar quruluş əsasında izah edən ən zəruri fundamental biliklərə yiyələndirməkdir.

#### **VII. DAVAMIYYƏTƏ VERİLƏN TƏLƏBLƏR:**

Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Elmi Şuranın 16 may 2024 cü- il tarixli qərarına uyğun olaraq davamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən olunmuş həddən yuxarı olduğu halda, tələbə həmən fənnə imtahana buraxılmır, onun həmən fənn üzrə akademik borcu qalır.

**VIII. Qiymətləndirmə:**Tələbələrin biliyi 100 ballı sistemlə qiymətləndirilir. Bundan 50 balı tələbə semestr ərzində, 50balı isə imtahanda toplayır. Semestr ərzində toplanan 50 bala aşağıdakılar aiddir: 20 bal seminar və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə, 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə. Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə vqiymətləndirmə meyarları nəzərə alınır. Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024 cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə meyarları nəzərə alınır

Tələbələrin biliyi 100 ballı sistemlə qiymətləndirilir. Bundan 50 balı tələbə semestr ərzində, 50 balı isə imtahanda toplayır. Semestr ərzində toplanan 50 bala aşağıdakılar aiddir:

20 bal – seminar və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə görə;

30 bal – kollokvium nəticələrinə görə.

İmtahanda qazanılan balların maksimum miqdarı 50-dir.

#### **QIYMƏT MEYARLARI AŞAĞIDAKILARDIR:**

İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir. Hər sual 10 bala qədər qiymətləndirilə bilər.

10 bal- tələbə keçilmiş material dərindən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəfidir.

9 bal- tələbə materialı tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun mətnini tam açə bilər.

8 bal- tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir;

7 bal- tələbə materialı başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırə bilmir

6 bal- tələbənin cavabı əsasən düzgündür.

5 bal- tələbənin cavabında çatışmazlıqlar var, mövzunu tam əhatə edə bilmir.

4 bal- tələbənin cavabı qismən doğrudur, lakin mövzunu izah edərkən bəzi səhvlərə yol verir.

3 bal- tələbənin mövzudan xəbəri var, lakin fikrini əsaslandırə bilmir.

1-2 bal- tələbənin mövzudan qismən xəbəri var.

0 bal- suala cavab yoxdur.

Tələbənin imtahanda topladığı balın miqdarı 17-dən az olmamalıdır. Əks təqdirdə tələbənin imtahan göstəriciləri semestr ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladığı bala əlavə olunur.

#### **SEMESTR NƏTİCƏSİNƏ GÖRƏ YEKUN QIYMƏTLƏNDİRMƏ** (*imtahan və imtahanaqədərki ballar əsasında*)

№	Bal	Qiymət	
		Sözlə	Hərflə
1	91-100	əla	A
2	81-90	çox yaxşı	B
3	71-80	yaxşı	C
4	61-70	kafi	D
5	51-60	qənaətbəxş	E
6	50 və ondan aşağı	qeyri-kafi	F

**IX. Davranış qaydalarının pozulması:** Tələbə Universitetin Daxili intizam qaydalarını pozduqda onun barəsində mövcud qanunvericilik çərçivəsində müvafiq tədbir görülməkdir.

**1. Təqvim mövzu planı:**

Mühazirə: 30 saat;

<b>№</b>	<b>Keçirilən mühazirə mövzularının məzmunu</b>	<b>Müh.</b>	<b>Qeyd</b>
1	<b>Mövzu: Maddələrin molekulyar quruluşu.</b> <b>Plan:</b> 1. Molekulyar fizikanın predmeti. 2. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin (MKN) əsas müddələri. 3. Maddənin aqreqat halları <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,4,5]	2	
2	<b>Mövzu: İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsi.</b> <b>Plan:</b> 1. İdeal qaz modeli. Molekulyar –kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi. 2. İdeal qazın təzyiqi. Temperatur şkalaları. 3. İdeal qazın hal tənliyi. İdeal qaz qanunları. 4. Avoqadro qanunu. Parsial təzyiq. <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,4]	2	
3	<b>Mövzu: Molekulyar hərəkətin kinematik təsviri.</b> <b>Plan:</b> 1. Molekulların istilik hərəkətinin əsas xarakteristikaları. 2. Toqquşma və ya səpilmə. Molekulların toqquşmalarının orta sayı. 3. Molekulların sərbəst yolunun orta uzunluğu və orta qaçış müddəti. <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,4]	2	
4	<b>Mövzu: Broun hərəkəti</b> <b>Plan:</b> 1. Broun təcrübəsi. 2. Broun hərəkəti və onun molekulyar-kinetik təsəvvürlər əsasında izahı. 3. Flüktuasiya. Broun hərəkətinin nəzəriyyəsi. <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]	2	
5	<b>Mövzu: İdeal qaz xarici potensial sahədə</b> <b>Plan:</b> 1. Atmosfer təzyiqinin hündürlüyə görə paylanması. Barometrik düstur. 2. Bolsman paylanması. 3. Perren təcrübəsi. Bolsman sabitinin təcrübi təyini. <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]	2	
6	<b>Mövzu: Molekulların sürətlərə görə paylanması. Maksvell paylanması.</b> <b>Plan:</b> 1. Ehtimal sıxlığı. Paylanma funksiyası və onun təhlili. 2. Molekulların sürətlərə görə paylanması.Maksvell paylanması. 3. Maksvell-Bolsman paylanması. 4. Molekulların sürətinin təcrübi təyini. Ştern təcrübəsi. <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]	2	
	<b>Mövzu: Termodinamikaya giriş.</b> <b>Plan:</b> 1. Termodinamikada sistem anlayışı. Tarazlı və qeyri-tarazlı proseslər.		

7	<p>2. Termodinamikanın əsas anlayışları. Termodinamik kəmiyyətlər.  3. Termodinamikanın sıfırıncı qanunu.  4. Termodinamikada iş. Daxili enerji. İstilik miqdarı.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]</p>	2	
8	<p><b>Mövzu: Termodinamikanın birinci qanunu.</b>  <b>Plan:</b>  1. Termodinamikanın I qanunu.  2. Termodinamikanın I qanununun müxtəlif proseslərə tətbiqi.  3. Adiabatik proses. Puasson tənliyi.  4. İdeal qazın müxtəlif proseslərdə gördüyü iş. Termodinamik funksiyalar.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]</p>	2	
9	<p><b>Mövzu: İstilik tutumu.</b>  <b>Plan:</b>  1. İstilik tutumu. Xüsusi və molyar istilik tutumu.  2. İdeal qazın daxili enerjisi və istilik tutumu. Mayer düsturu.  3. Sərbəstlik dərəcəsi. Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə paylanması.  4. Qazların istilik tutumunun temperaturdan asılılığı.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,4,5]</p>	2	
10	<p><b>Mövzu: Termodinamikanın ikinci və üçüncü qanunu.</b>  <b>Plan:</b>  1. Dairəvi proses.  2. Termodinamikanın II qanunu. Dönən və dönməyən proseslər.  3. İdeal Karno maşını. Karno dairəvi prosesi və onun FİƏ.  4. Entropiya. Entropiyanın xassələri.  5. Termodinamikanın III qanunu. Nernst teoremi.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,5]</p>	2	
11	<p><b>Mövzu: Real qazlar. Real qazın hal tənliyi.</b>  <b>Plan:</b>  1. Molekullararası qarşılıqlı təsir qüvvələri.  2. Real qazlar. Van-der-Vaals tənliyi.  3. Real qazların daxili enerjisi.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,4,5]</p>	2	
12	<p><b>Mövzu: Mayelər. Mayelərdə səth hadisələri.</b>  <b>Plan:</b>  1. Mayələrin xassələri. Mayelərdə səthi gərilmə hadisəsi  2. Kapilyar hadisələr. Laplas düsturu.  3. Mayələrin buxarlanması və qaynaması.  4. Mayələrin istilik tutumu.  <b>Mənbə:</b> [Mühazirə materialları, 1,2,3,4]</p>	2	
13	<p><b>Mövzu: Köçürmə hadisələri.</b>  <b>Plan:</b>  1. Diffuziya hadisəsi. Diffuziya əmsalı.  2. İstilik keçirmə hadisəsi. İstilik keçirmə əmsalı.  3. Daxili sürtünmə hadisəsi. Nyuton düsturu.  <b>Mənbə:</b>[Mühazirə materialları, 1,2,3,4]</p>	2	
14	<p><b>Mövzu: Məhlullar.</b>  <b>Plan:</b>  1. Məhlulun konsentrasiyası. Maye məhlullar.  2. Məhlul üzərindəki doymuş buxarın təzyiqi.  3. Osmotik təzyiq.</p>	2	

	Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3,4]		
	Mövzu Bərk cisimlər.		
15	Plan: 1. Bərk cisim anlayışı. Kristal və amorf cisimlər. 2. Bərk cisimlərin istilik xassələri. 3. Üçlük nöqtə. I və II növ faza keçidləri. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3,4]	2	
		Cəmi: 30 s.	

### Laboratoriya-30

Laboratoriya mövzularının məzmunu	Laboratoriya	Qeyd
Kalorimetr vasitəsi ilə bərk cisimlərin istilik tutumunun təyini	2	
Kolorimetr vasitəsilə, mayələrin xüsusi istilik tutumunun təyini	2	
Qazların xüsusi istilik tutumları nisbətinin ( $C_p-C_v$ ) Keman-Dezorm üsulu ilə təyini	2	
Mayələrin daxili sürtünmə əmsalının Viskozimetr vasitəsilə təyini	2	
Mayələrin daxili sürtünmə əmsalının Stoks üsulu ilə təyini	2	
Mayələrin səthi gəlmə əmsalının damcı üsulu ilə təyini	2	
Bərk cisimlərin istidən genişlənmə əmsalının təyini	2	
Havanın nisbi rütubətinin Avqust Psixrometri vasitəsilə təyini	2	
Kapliyar boru vasitəsilə mayələrin səthi- gəlmə əmsalının təyini	2	
Mayenin səthi gəlmə əmsalının halqanın qopma metodu ilə təyini	2	
Səthi gəlmə əmsalının təzyiqlər fərqi kompensasiya üsulu ilə təyini	2	
Ağırlıq qüvvəsi sahəsində zərrəciklərin paylanması müşahidəsi metodu ilə Avogradro ədədi ilə təyini	2	
Su buxarı ilə havanın qarşılıqlı diffüziya əmsalının təyini	2	
İstilikkeçirmə əmsalının qızmış tel üsulu ilə təyini	2	
Hesabatların yoxlanılması və təhvil verilməsi	2	
	Cəmi: 30 s.	

### XI. FƏNN ÜZRƏ TƏLƏBLƏR.

Tələbə fənnin tədrisində əsasən bu bənddə qeyd edilən əsas nüans və məqamları- fənnin predemetini, üsul və metodlarını, mövzunun mahiyyətini aydınlaşdırmağı, əsas anlayışlar, ifadə, tərif, formul və düsturların məna və əhəmiyyətini dərk etməyi, mövzudan irəli gələn problemin anlaşıq şəkildə izah etməyi bilməli və bacarmalıdır.

**XII. Fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulan tədris və öyrənmə metodları:** (Hər fənn üçün ixtisasın ETN tərəfindən 2020-ci ildə təsdiq edilmiş təhsil proqramının 4-cü maddəsinə istinad edilir)

- mühazirə, seminar, praktiki tapşırıqlar
- təqdimat və müzakirə
- debat
- müstəqil iş/araşdırma

### XIII. Fənn üzrə təlim nəticələri

- İdeal qaz modeli. Molekulyar –kinetik nəzəriyyənin əsasını öyrədir
- Toqquşma və ya səpilmə. Molekulların toqquşmalarının orta sayı haqda bilgi verir.
- Flüktuasiya. Broun hərəkətinin nəzəriyyəsi qanunlarını izah edir

- Qazlarda və mayelərdə baş verən diffuziya, daxili sürtünmə və istilikkeçirmə hadisələrini molekulyar səviyyədə əsaslandırır.
- Maddənin istilik tutumu, özlülüyü və səthi gərilmə əmsalı kimi kəmiyyətlərin müasir laboratoriya cihazları ilə ölçülməsi metodikasını mənimsəyir.
- Real qazların xassələrini (Van-der-Vaals tənliyi) və maddənin kritik halının fiziki mahiyyətini müasir texnoloji perspektivdən analiz edir.

#### XIV. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

---

#### XV. Kollokvium sualları

##### I Kollokvium sualları

1. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin (MKN) əsas müddəaları.
2. Maddənin aqreqat halları.
3. İdeal qaz modeli. Molekulyar – kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi.
4. İdeal qazın təzyiqi. Temperatur şkalaları.
5. İdeal qazın hal tənliyi.
6. İdeal qaz qanunları.
7. Avoqadro qanunu, Parsial təzyiq.
8. Atmosfer təzyiqinin hündürlüyə görə paylanması.
9. Bolsman paylanması.
10. Molekulların sürətlərə görə paylanması, Maksvell paylanması.
11. Maksvell-Bolsman paylanması.
12. Termodinamikada iş, daxili enerji, istilik miqdarı.
13. Termodinamikanın I qanunu.
14. Termodinamikanın I qanununun müxtəlif izoproseslərə tətbiqi.
15. Adiabatik proses, Puasson tənliyi.

##### II Kollokvium sualları


1. İdeal qazın daxili enerjisi və istilik tutumu, Mayer düsturu.
2. İdeal qazın müxtəlif proseslərdə gördüyü iş.
3. İstilik tutumu. Xüsusi və molyar istilik tutumu.
4. Sərbəstlik dərəcəsi, Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə paylanması.
5. Termodinamikanın II qanunu.
6. İdeal Karno maşını, Karno dairəvi prosesi və onun FIƏ.
7. Entropiya. Entropiyanın xassələri.
8. Termodinamikanın III qanunu. Nernst teoremi.
9. Real qazlar. Van-der-Vaals tənliyi.
10. Real qazların daxili enerjisi.
11. Mayelərdə səthi gərilmə hadisəsi
12. Kapilyar hadisələr. Laplas düsturu.
13. Mayələrin buxarlanması və qaynaması.
14. Mayələrin istilik tutumu.
15. Diffuziya hadisəsi.

#### XVI. İMTAHAN SUALLARI

1. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin (MKN) əsas müddəaları.
2. Maddənin aqrekat halları.
3. İdeal qaz modeli. Molekulyar –kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi.
4. İdeal qazın təzyiqi. Temperatur şkalaları.
5. İdeal qazın hal tənliyi.
6. İdeal qaz qanunları.
7. Avoqadro qanunu, Parsial təzyiq.
8. Atmosfer təzyiqinin hündürlüyə görə paylanması.
9. Bolsman paylanması.
10. Molekulların sürətlərə görə paylanması, Maksvell paylanması.
11. Maksvell-Bolsman paylanması.
12. Termodinamikada iş, daxili enerji, istilik miqdarı.
13. Termodinamikanın I qanunu.
14. Termodinamikanın I qanununun müxtəlif izoproseslərə tətbiqi.
15. Adiabatik proses, Puasson tənliyi.
16. İdeal qazın daxili enerjisi və istilik tutumu, Mayer düsturu.
17. İdeal qazın müxtəlif proseslərdə gördüyü iş.
18. İstilik tutumu. Xüsusi və molyar istilik tutumu.
19. Sərbəstlik dərəcəsi, Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə paylanması.
20. Termodinamikanın II qanunu.
21. İdeal Karno maşını, Karno dairəvi prosesi və onun FİƏ.
22. Entropiya. Entropiyanın xassələri.
23. Termodinamikanın III qanunu. Nernst teoremi.
24. Real qazlar. Van-der-Vaals tənliyi.
25. Real qazların daxili enerjisi.
26. Mayelərdə səthi gərilmə hadisəsi
27. Kapilyar hadisələr. Laplas düsturu.
28. Mayələrin buxarlanması və qaynaması.
29. Mayələrin istilik tutumu.
30. Diffuziya hadisəsi.
31. İstilik keçirmə hadisəsi.
32. Daxili sürtünmə hadisəsi.
33. Məhlulun konsentrasiyası.
34. Kristal və amorf cisimlər.
35. Bərk cisimlərin istilik xassələri.

**QEYD:** "Molekulyar fizika" fənninin sillabusu 6001005 "Fizika müəllimliyi" ixtisası üzrə tədris planı və fənn proqramı əsasında "Fizika, Kimya və Biologiya" kafedrasının 22 yanvar 2026-cı il, 06 sayılı iclas protokolu ilə müzakirə edilərək təsdiq edilmişdir.


Fənn müəllimi – mühazirə

 f.ü.f.d., dos. Əsədov Fərhan

Fənn müəllimi – laboratoriya:

 b/m. Sadıxov Fəxrəddin

Kafedra müdiri:

 p.ü.e.d., prof. Orucov Vidadi