

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**BAKI DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**BAKALAVRİAT PİLLƏSİ ÜÇÜN**

**İXTİSAS- Fizika**

**FƏNN- Molekulyar fizika**

**BAKI 2024**

## Mövzular üzrə saatların bölgüsü

№	Mövzular	Saatlar			
		Cəmi	Müh.	Məşğələ	Lab.
		90	30	30	30
1.	<b>Maddələrin molekulyar quruluşu.</b> Molekulyar fizikanın predmeti. Maddələrin molekulyar quruluşunu təsdiq edən təcrübi faktlar. Molekul və atom. Çox sayda hissəciklərdən ibarət sistemləri öyrənmək üsulları-statistik və termodinamik üsullar. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin (MKN) əsas müddələri. Atom və molekulların ölçüləri və kütləsi. Molekullararası qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətləri. Maddənin aqreqat halları. Qazlarda, mayelərdə və bərk cisimlərdə atom və molekulların istilik hərəkətinin xarakteri.		2		
2.	<b>İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsi.</b> İdeal qaz modeli. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi və ondan alınan nəticələr. Mikroskopik və makroskopik kəmiyyətlər. İdeal qazın təzyiqi. Mütləq temperatur. Kelvin, Selsi Reomer, Faranheynt temperatur şkalaları və onların arasındakı əlaqə. Maddə miqdarı. Bolsman sabiti. Universal qaz sabiti. İdeal qazın hal tənliyi. İdeal qaz qanunları. Avoqadro ədədi. Avoqadro qanunu. Parsial təzyiq. Dalton qanunu. İdeal qaz üçün izotermik sıxılma, izobar genişlənmə və təzyiqin termik əmsallarının təyini.		2		
3.	<b>Molekulyar hərəkətin kinematik təsviri.</b> Molekulların istilik hərəkətinin əsas xarakteristikaları. Toqquşma və ya səpilmə. Effektiv kəsik, effektiv diametr və effektiv radius. Molekulların toqquşmalarının orta sayı. Bir molekulun və vahid həcmdə olan molekulların vahid zamandakı toqquşmalarının orta sayı. Molekulların sərbəst yolunun orta uzunluğu və orta qaçış müddəti. Sərbəst yolun orta uzunluğunun təcrübi yolla təyini. Born təcrübəsi.		2		
4.	<b>Broun hərəkəti.</b> Broun təcrübəsi. Broun hərəkətinin molekulyar kinetik təsəvvürlər əsasında izahı.		2		

	Fluktuasiya. Broun hərəkətinin nəzəriyyəsi. Eynşteyn-Smoluxovski tənliyi. Fırlanma Broun hərəkəti.				
5.	<b>İdeal qaz xarici potensial sahədə.</b> Yer atmosferi. Atmosfer təzyiqinin hündürlüyə görə paylanması. Barometrik düstur. Atmosferi təşkil edən hava molekullarının konsentrasiyasının hündürlüyə görə paylanması. Bolsman paylanması. Bolsman paylanmasının təcrübi təsdiqi. Perren təcrübəsi. Bolsman sabitinin təcrübi yolla təyini.		2		
6.	<b>Molekulların sürətlərə görə paylanması. Maksvell paylanması.</b> Hisəciklərin sayına və zamana görə orta qiymətin hesablanması. Təsadüfi hadisələr və kəmiyyətlər. Ehtimal anlayışı. Ehtimal sıxlığı. Asılı olmayan hadisələrin ehtimal sıxlığı. Kəmiyyətlərin orta qiymətinin ehtimal sıxlığına görə təyini. Molekulların sürətlərə görə paylanması. Paylanma funksiyası və onun təhlili. Sürətlərin komponentlərə görə paylanması. Molekulların sürətlərin qiymətlərinə görə paylanması. Maksvell paylanması. Maksvell paylanmasına görə ən ehtimalı, orta və orta kvadratik sürətlərin hesablanması. Nisbi sürətlərlə ifadə olunan Maksvell paylanması. Maksvell-Bolsman paylanması. Molekulların sürətinin təcrübi yolla təyini. Ştern təcrübəsi. Maksvell paylanmasının təcrübi yoxlanması. Lammert-Eldric təcrübəsi.		2		
7.	<b>Termodinamikaya giriş.</b> Termodinamikada sistem anlayışı. Açıq sistem, qapalı sistem və təcrid olunmuş sistem. Proses. Tarazlı və qeyri-tarazlı proseslər. Relaksasiya və relaksasiya müddəti. Termodinamikanın əsas anlayışları. Termodinamik kəmiyyətlər. Termodinamik hal funksiyaları. Temperatur və termodinamik tarazlıq. Termodinamikanın sıfırıncı qanunu. Termodinamikada iş. Daxili enerji. İstilik miqdarı.		2		
8.	<b>Termodinamikanın birinci qanunu.</b> Termodinamikanın birinci qanunu.		2		

	<p>Termodinamikanın birinci qanununun müxtəlif proseslərə tətbiqi. Birinci növ daimi mühərrik. Adiabatik proses. Puasson tənliyi. Politrop proses. Politrop tənliyindən xüsusi halların alınması. İdeal qazın müxtəlif proseslərdə gördüyü iş. Termodinamik funksiyalar. Gibbs enerjisi, Helimhols enerjisi, entalpiya, entropiya, kimyəvi potensial.</p>				
9.	<p><b>İstilik tutumu.</b> İstilik tutumu. Xüsusi və molyar istilik tutumları. Sabit təzyiqdə və sabit həcmdə istilik tutumları. İdeal qazın daxili enerjisi və istilik tutumu. Mayer düsturu. Sərbəstlik dərəcəsi və sərbəstlik dərəcələrinin sayı. Müxtəlif atomlu molekullar üçün sərbəstlik dərəcələrinin sayının təyini. Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə bərabər paylanması qanunu. İstilik tutumu ilə sərbəstlik dərəcələrinin sayı arasında əlaqə. İki və çoxatomlu qazların istilik tutumunun klassik nəzəriyyəsi. Klassik nəzəriyyənin çətinlikləri. Qazların istilik tutumunun temperaturdan asılılığı. İstilik tutumunun kvant nəzəriyyəsi haqqında məlumat.</p>		2		
10	<p><b>Termodinamikanın ikinci və üçüncü qanunu.</b> Dairəvi proses. İstilik mühərrikləri və onların faydalı iş əmsalı (<math>F\dot{I}\Theta</math>). İkinci növ daimi mühərrik. Termodinamikanın ikinci qanunu və onun ifadə olunma formaları. Dönən və dönməyən proseslər. İdeal Karno maşını. Karno dairəvi prosesi və onun <math>F\dot{I}\Theta</math>. Karno teoremləri və onların isbatı. Gətirilmiş istilik. Dairəvi proseslər üçün Klauzius bərabərsizliyi. Entropiya. Entropiyanın xassələri. Dönən və dönməyən proseslər üçün entropiyanın dəyişməsi. Entropiyanın artması qanunu. Termodinamikanın ikinci qanunun statistik mənası. Sistemin makro- və mikrohalları. Makrohalın ehtimalı və onun hesablanması. Entropiya və termodinamik ehtimal. Bolsman düsturu. Termodinamikanın üçüncü qanunu. Nernst teoremi.</p>		2		

	Termodinamikanın üçüncü qanundan alınan nəticələr.				
<b>11</b>	<b>Real qazlar. Real qazın hal tənliyi.</b> Molekullararası qarşılıqlı təsir qüvvələri. İnduksion, orientasion və dispersion qarşılıqlı təsirlər. Molekullararası qarşılıqlı təsir enerjisi. Lennard-Cons potensialı. İdeal qaz qanunlarından kənara çıxmalar. Real qazlar. Van-der-Vaals tənliyi. Van-der-Vaals izotermləri. Təcrübi izotermlər. Metastabil hallar. Böhran nöqtəsi. Böhran kəmiyyətlərinin hesablanması. Van-der-Vaals tənliyindən kənara çıxmalar. Real qazlar üçün başqa hal tənlikləri (Klauzius, Bertlo, Ditrıc hal tənlikləri). Maksvel qaydası. Gətirilmiş hal tənliyi. Uyğun hallar teoremi. Real qazın daxili enerjisi. İdeal və real qazın adiabatik olaraq boşluğa genişlənməsi. Coul-Tomson təcrübəsi. Coul-Tomson effekti. Qazların mayeləşməsi. Lindenin soyuducu maşını.		<b>2</b>		
<b>12</b>	<b>Mayələr. Mayələrdə səth hadisələri.</b> Mayələrin xassələri. Mayələrdə səthi gərilmə hadisəsi. Səthi gərilmə qüvvəsi. Səthi gərilmə əmsalı. Səthi gərilmə əmsalının təcrübi yolla təyini. Maye və ikinci mühitin sərhədində tarazlıq şərti. Kənar bucaq. Mayenin əyri səthi altındakı əlavə təzyiq. Laplas düsturu. Kapillyar hadisələr. İslatma. Jüren düsturu. Mayələrin buxarlanması və qaynaması. Mayenin əyri səthi üzərində doymuş buxarın təzyiqi. İfrat doymuş buxarın alınması şərti. Klapeyron-Klauzius tənliyi. Mayələrin istilik tutumu.		<b>2</b>		
<b>13</b>	<b>Köçürmə hadisələri.</b> Qazlarda köçürmə hadisələri. Diffuziya hadisəsi. Fik qanunu. Diffuziya əmsalı. Qazlarda diffuziya əmsalının molekulyar-kinetik nəzəriyyəyə görə hesablanması və təcrübi yolla təyini. Öz-özünə diffuziya, qeyri-stasionar diffuziya, termik diffuziya. İstilik keçirmə hadisəsi. Furiye qanunu. İstilik keçirmə əmsalı. Qazlarda istilik keçirmə əmsalının molekulyar-kinetik nəzəriyyəyə görə hesablanması və		<b>2</b>		

	təcrübi yolla təyini. Qazlarda stasionar və qeyri-stasionar istilik keçirmə. Daxili sürtünmə hadisəsi. Nyuton düsturu. Daxili sürtünmə əmsalı-özlülük. Qazlarda daxili sürtünmə əmsalının molekulyar-kinetik nəzəriyyəyə görə hesablanması və təcrübi yolla təyini. Qazlarda köçürmə əmsalları arasında əlaqə. Mayelərdə və bərk cisimlərdə köçürmə hadisələri.				
<b>14</b>	<b>Məhlullar.</b> Məhlul anlayışı. Komponent və faza. Məhlulun konsentrasiyası. Maye məhlullar. Məhlul üzərindəki doymuş buxar təzyiqi. Raul qanunu. Henri qanunu. Osmos hadisəsi. Osmotik təzyiq. Vant Hoff qanunu.		<b>2</b>		
<b>15</b>	<b>Bərk cisimlər.</b> Bərk cisim anlayışı. Kristal və amorf cisimlər. Simmetriya elementləri. Fəza qəfəsi. Kristallarda qarşılıqlı təsir qüvvələrinin xarakteri. Kristallarda defektlər. Dislokasiyalar. Bərk cisimlərinin istilik xassələri. Bərk cismin istilik tutumu. Dülonq və Pti qanunu. Coul və Koop qanunu. Bərk cismin istilik tutumunun kvant nəzəriyyəsi: Eynşteyn və Debay nəzəriyyələri. Bərk cisimlərin əriməsi və bərkiməsi. Klapeyron-Klauzius tənliyinin əriməyə tətbiqi. Aqreqat halları arasındakı tarazlıq əyriləri. Üçlük nöqtə. I və II növ faza keçidləri. Maye heliumun xassələri. Ərintilər, bərk məhlullar. Hal diaqramları. Polimerlər haqqında məlumat. Maye kristallar və onların tətbiqi.		<b>2</b>		
	<b>Seminarların mövzuları</b>				
<b>16</b>	Mövzu üzrə məsələ həlli: MKN-nin əsas tənliyinə aid məsələ İdeal qaz qanunlarına aid məsələ həlli			<b>2</b>	
<b>17</b>	Mövzu üzrə məsələ həlli: Bolsman paylanması aid məsələ həlli			<b>2</b>	
<b>18</b>	Mövzu üzrə məsələ həlli: Maksvel paylanması aid məsələ həlli			<b>2</b>	
<b>19</b>	Mövzu üzrə məsələ həlli: Termodinamikanın I qanununa aid məsələ həlli			<b>2</b>	
<b>20</b>	Mövzu üzrə məsələ həlli: Termodinamikanın II qanununa aid məsələ həlli			<b>2</b>	

21	Mövzu üzrə məsələ həlli: Köçürmə hadisələrinə aid məsələ həlli			2	
22	Mövzu üzrə məsələ həlli: Mayelərdə səthi gərilməyə aid məsələ həlli			2	
23	Mövzu üzrə məsələ həlli: Real qazlara aid məsələ həlli			1	
	<b>Laboratoriya işlərinin mövzuları</b>				
24	Mayələrin səthi gərilmə əmsalının damcı üsulu ilə təyini				2
25	Xüsusi istilik tutumları nisbətinin Klemən-Dezorma üsulu ilə təyini				2
26	Universal qaz sabitinin təyini				2
27	Bərk cisimlərin xətti genişlənmə əmsalının təyini				2
28	Bərk cisimlərin istilik tutumunun kalorimetr vasitəsilə təyini				2
29	Mayələrin daxili sürtünmə əmsalının Stoks üsulu ilə təyini				2
30	Mayələrin xüsusi istilik tutumunun kalorimetr vasitəsilə təyini				2
31	Mayələrin həcmi genişlənmə əmsalının Dülonq-Pti üsulu ilə təyini				1