

"TƏSDİQ EDİRƏM"
TƏDRİS MƏSƏLƏLƏRİ
ÜZRƏ PROREKTOR
V.İ.E: Z. MƏMMƏDOV

" " 2025-ci il

FƏNN SİLLABUSU

İXTİSAS: "Fizika müəllimliyi - 050105"

FAKÜLTƏ: "TƏBİYYAT"

KAFEDRA: "FİZİKA, KİMYA VƏ BİOLOGİYA"

I. FƏNN HAQQINDA MƏLUMAT:

FƏNNİN ADI: Statistik fizika (Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirinin 06 sentyabr 2018-ci il tarixli, F-605 №-li əmri ilə qrif verilmiş proqram).

KODU: İF-B18

TƏDRİS İLİ: IV tədris ili -(2025/2026) Semestr: VII

TƏDRİS YÜKÜ: cəmi: 120 saat. Auditoriya saati - 45 (mühazirə-30 s., seminar -15 s.) auditoriyadan kənar 75 saat.

TƏDRİS FORMASI: Əyani

TƏDRİS DİLİ: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 4 kredit

Auditoriya N: mühazirə-30 saat.

II. MÜƏLLİM HAQQINDA MƏLUMAT:

Adı, soyadı, elmi dərəcəsi və elmi adı: fiz.ü.f.d. Dadaşov Elnur Əhmədağa oğlu.

Məsləhət günləri və saati:

E-mail ünvanı: elnurdadashov82@mail.ru, edadashov@rambler.ru , mobil -051 -952 23 12

Kafedranın ünvanı: Lənkəran ş., H.Z. Tağıyev küç. 108, LDU, III tədris korposu, otaq № 501

III. TÖVSIYYƏ OLUNAN DƏRSLİK, DƏRS VƏSAİTİ VƏ METODİK VƏSAİTLƏR:

Əsas ədəbiyyat:

1. Əsgərov B.M. Termodinamika və statistik fizika. Bakı: "Bakı Universiteti" nəşriyyatı, 2005, 625 s.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика, М.: Физматлит, 2002, 616 с.

Əlavə ədəbiyyat:

1. Базаров И.П. Термодинамика. М.: Высшая школа, 1991, 218 с.
2. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. М.: Наука, 1978, 320 с.
3. Askarov B.M., Figarova S.R. Thermodynamics, Gibbs Method and Statistical Physics of Electron Gases. Springer, Berlin, 2010, 374 p.
4. Figarova S.R. Termodinamika və statistik fizikadan məsələlər. Bakı: "Bakı Universiteti" nəşriyyatı, 2012, 248 s.
5. Варикаш В.М. и др. Сборник задач по статистической физике. Минск: Вышэйшая школа, 2004, 224 с.

IV. PREREKVİZİTLƏR: Fənnin tədrisi üçün öncədən Riyaziyyat, Mexanika, optika, elektrik və maqnetizm, elektrodinamika fənlərinin tədrisi vacibdir.

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

VI. FƏNNİN TƏSVİRİ VƏ MƏQSƏDİ: "Statistik fizika" fənninin "Fizika müəllimliyi – 050105" ixtisası ilə bakalavr hazırlığı pilləsində təhsil alan tələbələrə tədrisində məqsəd onlara makroskopik sistemlərin fiziki xassələrini öyrətmək, Gibbsin mikrokanonik, kanonik və böyük kanonik paylanmasıdan istifadə edərək fiziki kəmiyyətlərin orta qiymətini təyin etmək, Gibbs metodu (usulu) əsasında müxtəlif aqrekat hallarına məxsus makroskopik sistemlərin termodinamik xassələrini mənimsətmək, bərk cisimlər fizikası, molekulyar fizika, nanofizika və başqa sahələrdə sərbəst elmi işlər aparmaq üçün lazım olan elmi bilik və bacarıqlara 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 həmin fəndən imtahana buraxılmır, onun həmin fənn üzrə akademik borcu qalır.

VIII. QIYMƏTLƏNDİRMƏ:

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 və 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə. Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə verilir.

Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə meyarları nəzər alınır.

İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir.

Qiymət meyarları aşağıdakılardır:

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

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

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

-7 bal- tələbə keçilmiş material başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırma 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 əsaslandırma 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 semester ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladığı bala əlavə olunmur.

Semestr nəticəsinə görə yekun qiymətləndirmə (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. DAVRANIŞ QAYDALARININ POZULMASI:Tələbə Universitetin daxili nizam – intizam qaydalarını pozduqda onun haqqında əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir görülməkdir.

X. Təqvim mövzu planı: Mühazirə 30 s.

**BAKALAVR TƏHSİLİ FİLLƏSİ ÜÇÜN STATİSTİK FİZİKƏ KURSUNUN PROGRAM
MƏZMUNU (həmlər həmdə İmtahan suallarıdır.)**

№	Keçirilən müəhazirə mövzularının məzmunu	Müh.	Sem.
1	Mövzu: Termodinamika və statistik fizika fənninə giriş. Planı: 1. Termodinamika və statistik fizikanın əsas anlayışları, 2. Sistemin makroskopik halı, 3. Termodinamikanın postulatları Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	2
2	Mövzu: Klassik və kvant sistemlərinin mikroskopik təsviri. Planı: 1. Mikroskopik hal, Faza fəzası, 2. Klassik sistemlərin statistik təsviri, 3. Paylanma funksiyası və onun xassələri, 4. Liuvill teoremi, Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	
3	Mövzu: Tam izola olunmuş sistemlər. Planı: 1. Statistik fizikanın əsas postulatı, 2. Statistik matris, Liuvill tənliyi, 3. Statistik çəki, Entropiya və onun xüsusiyyətləri. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	2
4	Mövzu: Mütləq temperatur, təzyiq anlayışlarının təyini. Planı: 1. Mütləq temperatur, 2. Təzyiq, 3. Əsas termodinamik münasibət. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	
5	Mövzu: Termodinamikanın qanunları. Planı: 1. Termodinamikanın birinci qanunu, 2. Termodinamikanın II qanunu, Karno tsikli 3. Termodinamikanın III qanunu-Nernst prinsipi. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3,]	2	2
6	Mövzu: Termodinamik funksiyalar və potensiallar. Planı: 1. Qapalı sistemlərin termodinamik funksiyaları. 2. Termodinamik əmsallar və onlar arasında ümumi əlaqələr. 3. Termodinamik bərabərsizliklər, Le-Şatlye prinsipi. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	

7	Mövzu: Açıq sistemlərin termodinamikası. Plan: 1. Böyük termodinamik və kimyəvi potensiallar. 2. Açıq sistemlərin tarazlığı. 3. Faza. Fazaların tarazlıq şərtləri. Üçlü nöqtə. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	2
8	Mövzu: Faza keçidləri. Plan: 1. Faza keçidlərinin növləri. 2. Birinci növ faza keçidləri. Klapeyron-Klauzius tənliyi. 3. İkinci növ faza keçidləri. Erenfest tənliyi. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1, 2]	2	
9	Mövzu: Gibbsin kanonik paylanmaları. Plan: 1. Qapalı sistemlər üçün Gibbsin kanonik paylanması. 2. Statistik cəm və statistik integral. Sərbəst enerji və hal tənliyi. 3. Gibbs metodu və onun tətbiq olunma obyektləri. 4. Gibbsin böyük kanonik paylanması. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2, 3]	2	2
10	Mövzu: Gibbs metodunun ideal qazlara tətbiqi. Plan: 1. İdeal qazların sərbəst enerjisi, entropiyası və hal tənliyi. 2. İdeal qaz qarışığı. Gibbs paradoksu. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	
11	Mövzu: Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə bərabər paylanması. Plan: 1. Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə bərabər paylanması qanunu. 2. İdeal qazların istilik tutumunun klassik nəzəriyyəsi. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	2
12	Mövzu: Gibbs metodunun real qazlara tətbiqi. Plan: 1. Gibbs metodunun real qazlara tətbiqi. 2. Real qazların ümumi şəkildə (virial əmsallarla verilmiş) hal tənliyi. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	
13	Mövzu: Van-der-Vaals qazının termodinamikası. Plan: 1. Van-der-Vaals tənliyi. 2. Van-der-Vaals qazının enerjisi və istilik tutumu. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	2

14	Mövzu: Gibbs metodunun bərk cisimlərə tətbiqi. Plan: 1. Bərk cisimlərin termodinamik xassələri. 2. Bərk cisimlərin istilik tutumunun klassik nəzəriyyəsi. 3. Dyulonq-Pti qanunu. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2]	2	
15	Mövzu: Bərk cisimlərin istilik tutumunun kvant nəzəriyyəsi. Plan: 1. Eynşteyn modeli. Eynşteyn temperaturu. 2. Debay modeli. Debay temperaturu. Mənbə: [Mühazirə materialları, 1,2,3]	2	1
Cəmi:		30 s.	15 s.

XI. FƏNN ÜZRƏ TƏLƏBLƏR, TAPŞIRIQLAR: 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 problemi anlaşıqlı şəkildə izah etməyi bilməli və bacarmalıdır:

XII. FƏNN ÜZRƏ TƏLİMİN NƏTİCƏLƏRİ:

- Makroskopik sistemlərin fiziki xassələrini öyrənir;
- Gibbsin mikrokənonik, kanonik və böyük kanonik paylanmasıdan istifadə edərək fiziki kəmiyyətlərin orta qiymətini təyin etmək metoduna yiyələnir;
- Gibbs metodu (üsulu) əsasında müxtəlif aqreqat hallarına məxsus makroskopik sistemlərin termodinamik xassələrini mənimsəyir;
- Bərk cisimlər fizikası, molekulyar fizika, nanofizika və başqa sahələrdə sərbəst elmi işlər aparmaq üçün lazım olan elmi bilik və bacarıqlara yiyələnir.

XIII. İmtahan sualları

1. Termodinamika və statistik fizikanın əsas anlayışları.
2. Termodinamikanın postulatları
3. Mikroskopik hal. Faza fəzası.
4. Paylanma funksiyası və onun xassələri.
5. Liuvill teoremi.
6. Statistik matris. Liuvill tənliyi.
7. Statistik çəki. Entropiya və onun xüsusiyyətləri.
8. Mütləq temperatur.
9. Təzyiq.
10. Əsas termodinamik münasibət.
11. Termodinamikanın birinci qanunu.
12. Termodinamikanın II qanunu. Karno tsikli
13. Termodinamikanın III qanunu-Nernst prinsipi.
14. Qapalı sistemlərin termodinamik funksiyaları.
15. Termodinamik əmsallar və onlar arasında ümumi əlaqələr.
16. Böyük termodinamik və kimyəvi potensiallar.
17. Açıq sistemlərin tarazlığı.
18. Faza. Fazaların tarazlıq şərtləri. Üçlü nöqtə.

19. Faza keçidlərinin növləri.
20. Birinci növ faza keçidləri, Klapeyron-Klauzius tənliyi.
21. İkinci növ faza keçidləri, Erenfest tənliyi.
22. Qapalı sistemlər üçün Gibbsin kanonik paylanması.
23. Gibbsin böyük kanonik paylanması.
24. İdeal qazların sərbəst enerjisi, entropiyası və hal tənliyi.
25. İdeal qazların istilik tutumunun klassik nəzəriyyəsi.
26. Real qazların ümumi şəkildə (virial əmsallarla verilmiş) hal tənliyi.
27. Van-der-Vaals tənliyi.
28. Bərk cisimlərin termodinamik xassələri.
29. Eynşteyn modeli, Eynşteyn temperaturu.
30. Debay modeli, Debay temperaturu.

XIV. KOLLOKVIUM SUALLARI

I Kollokvium

1. Statistik fizikanın əsas anlayışları.
2. Termodinamikanın postulatları.
3. Mikroskopik hal, Faza fəzası.
4. Paylanma funksiyası və onun xassələri.
5. Liuvill tənliyi.
6. Statistik çəki, Entropiya və onun xassələri.
7. Mütləq temperatur, Təzyiq.
8. Termodinamikanın birinci qanunu.
9. Termodinamikanın II və III qanunu.
10. Qapalı sistemlərin termodinamik funksiyaları.

II Kollokvium

1. Böyük termodinamik və kimyəvi potensiallar.
2. Açıq sistemlərin tarazlığı.
3. Faza, Fazaların tarazlıq şərtləri, Öçlü nöqtə.
4. Faza keçidlərinin növləri.
5. Birinci növ faza keçidləri, Klapeyron-Klauzius tənliyi.
6. İkinci növ faza keçidləri, Erenfest tənliyi.
7. Qapalı sistemlər üçün Gibbsin kanonik paylanması.
8. Statistik cəm və statistik integral.
9. Gibbs metodu və onun tətbiq olunma obyektləri.
10. Gibbsin böyük kanonik paylanması.

Qeyd: "Statistik fizika" fənn silabusu – "050105 - Fizika müəllimliyi" ixtisası üzrə tədris planı və fənn proqramı əsasında "Fizika, kimya və biologiya" kafedrasının 10 sentyabr 2023-ül II tarixli, 01 sayılı iclas protokolu ilə təsdiq edilmişdir.

Fənn müəllimi



E.Ə. Dadaşov

Kafedra müdiri v.ə.ə.



r.ə.ə.d., dos. N. Paşayev