

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

Mexanika-riyaziyyat fakültəsi

Nəzəri mexanika və BMM mexanikası kafedrası

BÜTÖV MÜHİT MEXANİKASI

fənninin

PROQRAMI

Bakı – 2008

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

Mexanika-riyaziyyat fakültəsi

Nəzəri mexanika və BMM mexanikası kafedrası

BÜTÖV MÜHİT MEXANİKASI

fənninin

PROQRAMI

İstiqamət: TE 02.00.00 – mexanika

İxtisas: TE 01.02.00 - mexanika

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən təsdiq olunmuşdur.
Əmr №1164 / 21.10.2008 il*

Bakı – 2008

Tərtib edənlər: Bakı Dövlət Universitetinin «Nəzəri mexanika və Bütöv mühit mexanikası» kafedrasının əməkdaşı: kafedrasının müdiri, **f.r.e.d., prof., R.Y. Əmənədə, f.r.e.n. T.Y. Zeynalova**

Elmi redaktor: Bakı Dövlət Universitetinin «Nəzəri mexanika və Bütöv mühit mexanikası» kafedrasının professoru, **f.r.e.d., M.B. Axundov**

Rəyçi: **AMEA-nın muxbir üzvü prof., A.N.Əlizadə.**

R.Y. Əmənədə, T.Y. Zeynalova, «Bütöv mühit mexanikası» fənninin proqramı. Bakı-2008, 14 səh.

«BÜTÖV MÜHİT MEXANİKASI» fənninin

PROQRAMI

(mühazirə 120 - saat, məşğələ 30 - saat)

ÖN SÖZ

Bütöv mühit mexanikası fənni mexanika-riyaziyyat fakültəsinin mexanika ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrə tədris olunur.

Bu kurs muasir mexanikanın fundamental hissəsidir və mexanikanın digər bölmələrin əsasını təşkil edir. Burada özəl anlayışlar və ideyalar formalaşdırır. Təqdim olunan proqram həmçinin digər ixtisaslar üçün də mexanikanı dərin öyrənmək məqsədi üçün də, istifadə oluna bilər.

I. BÖLMƏ. Deformasiyalanan mühit kinematikas.

- 1. Bütöv mühitin hərəkətinin öyrənilməsində Laqranj baxımı. Laqranj dəyişənləri koordinat sistemləri, sürət, təcil, bazis vektorları. Bütöv mühitin hərəkətinin öyrənilməsində Eylər baxımı. Eylər dəyişənləri. Laqranj dəyişənlərindən Eylər dəyişənlərinə və əksinə keçmək.**

Bütöv mühitin hərəkətinin öyrənilməsində Laqranj və Eylər baxımı aydınlaşdırılır və onlar arasındakı fərq izah olunur. Sürət təcil və temperatur dəyişənlərdən birində verildikdə o birinə keçirilməsi göstərilir.

ƏDƏBİYYAT

- 1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, §1, § 2).*
- 2. Əmənşadə R.J., Məmmədov A.B. Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*

- 2. Skalyar və vektor meydanın təyini. Zamana görə fərdi və yerli törəmə. Səviyyə səthi. İstiqamətə görə törəmə. Qradyent vektoru. Qərarlaşmış və qərarlaşmamış hərəkət. Vektor və cərəyan xətti Potensiallı hərəkət.**

Skalyar və vektor meydanın təyini. Zamana görə fərdi və yerli törəmə, səviyyə səthi, istiqamətə görə törəmə, Qradyent vektoru. Qərarlaşmış və qərarlaşan hərəkət. Vektor və cərəyan xətti. Potensiallı hərəkət haqqında anlayışlar verilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, § 3)*
2. *Əmənzadə R. J., Məmmədov A.b. Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*

3. Tenzor analizinin elementləri. Kovariant və kontravariant bazis vektorları və tenzorların komponentləri. Metrik tenzor. Kovariant və kontravariant bazislər arasında qarşılıqlı əlaqə. Tenzorların invariantları və xarakteristik tənlik. Tenzorların baş oxları (istiqamətləri). Tenzor səthi. Koordinatların çevrilməsi göstərilir. Tenzorun kovariant, kontravariant və qarışıq komponentləri haqqında anlayış verilir. Tenzorun baş oxları və baş komponentləri izah olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, §4)*
2. *Амензаде Ю.А. Теория упругости. М., 1976.*
3. *Рамазанов Т.О. Зəlzələlərin mexanikası, xəbərvericiləri və tektonik dalğalar. Bakı – 2005 (X fəsil.)*
4. *Лурье А.И. Теория упругости. М., 1970. (Приложение I. II. III. IV. V).*

4. Deformasiya nəzəriyyəsi. Deformasiya tenzorunun komponentləri. Deformasiya tenzorunun kovariant komponentlərinin həndəsi mənası. Deformasiya tenzorunun baş oxları və baş komponenti. Nisbi həcmi dəyişmə. Yerdəyişmə vektoru. Tenzor və vektorların komponentlərinin kovariant törəməsi, onların xassələri. Kristoffel simvolu

xassəsi. Deformasiya komponentlərinin yerdəyişmə vektorunun komponentləri vasitəsilə ifadəsi Kristoffel simvolunun çevrilmə düsturu. Kiçik deformasiya halında birgəlik tənliyi. Deformasiya sürəti tenzoru. Deformasiya sürəti tenzorunun komponentləri ilə deformasiya sürəti tenzorunun komponentləri arasında əlaqə. Deformasiya sürəti tenzorunun komponentlərinin birgəlik tənlikləri.

Deformasiya tenzorunun komponentləri haqqında anlayış, onların həndəsi mənası izah olunur. Deformasiya və deformasiya sürəti komponentlərinin birgəlik tənliklərinin çıxarılması izah olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, §5, §6).*
2. *Əmənzadə R. J., Məmmədov A.B. Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*

5. Deformasiyalanan bütöv mühitin sonsuz kiçik hissəciyində sürətin paylanması düsturu. Nisbi çətinləşmə sürəti. Deformasiya sürəti tenzorunun baş oxları və baş komponentləri. Sürətin divergensiyası. Sürətin sirkulyasiyası. Stoks teoremi Gauss – Ostrogradski teoremi. Dəyişən həcm üzrə inteqraldan zamanla görə törəmə düsturu.

Kiçik hissəciyin hərəkətinin sürəti irəliləmə və fırlanma hərəkətlərinin sürətləri və sirf deformasiya sürətinin cəminə bərabərliyi göstərilir. Deformasiya sürəti tenzorunun baş oxları və baş komponentləri təyin olunur. Sürətin divergensiyası və sirkulyasiyası anlayışları verilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, §7, §8).*
2. *Əmən zadə R. J., Məmmədov A.B. Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*

II. BÖLMƏ. Bütöv mühit mexanikasının dinamik anlayışları və dinamik tənlikləri

6. **Kütlənin saxlanması qanunu, sıxlıq, Eyler dəyişənlərində kəsilməzlik tənliyi. Çoxkomponentli qarışıq üçün kəsilməzlik tənliyi. Diffuziya prosesi olan halda kəsilməzlik tənliyi. Laqranj dəyişənlərində kəsilməzlik tənliyi.**

Bütöv mühit mexanikasının dinamik tənlikləri: Eyler və Laqranj dəyişənlərində kəsilməzlik tənliklərinin çıxarılması göstərilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, §1).*

7. **Bütöv mühitin hərəkət tənlikləri. Topa və sərələnməmiş; daxili və ya kütləvi və səthi; daxili və xarici qüvvələr. Hərəkət miqdarı tənlikləri. Daxili gərginliklərin əsas xassələri. Dekart koordinat sistemində bütöv mühitin hərəkət tənlikləri. Gərginlik tenzoru. İxtiyari koordinat sistemində bütöv mühitin hə-**

rəkət tənlikləri. Bütöv mühit mexanikasında istifadə olunan qüvvələr haqqında anlayışlar verilir. Hərəkət miqdarı tənliyinin köməyi ilə iki tip məsələnin, məlum qüvvəyə görə hərəkət qanununu, və ya məlum hərəkət qanunda qüvvəni tapmaq izah olunur. Gərginlik tenzorunun komponentləri göstərilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 2, § 2).*

8. **Hərəkət miqdarı momenti tənlikləri. Gərginlik tenzorunun tenzor səthi. Simmetrik gərginlik tenzorunun baş oxları və baş komponentləri.**

Xarəstik tənliyin baş oxların istiqamətinin tapılması izah olunur. Momentlər tənliyindən klassik halda gərginlik tenzorunun simmetrik olması alınır.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 3, §3).*
2. *Əmən zadə R. J., Məmmədov A.B. Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*

III. BÖLMƏ. Bütöv mühitin sadə modelləri üçün tam mexaniki tənliklər sistemi.

9. **Tenzor analizindən bəzi əlavə anlayışlar. İdeal maye və qaz. İdeal mayenin hərəkət tənlikləri. Eyler və Lamba – Gromeki tənlikləri. İdeal sıxılmayan mayenin hərəkətinin tam tənliklər sistemi. Barotrop proses zamanı ideal sıxılan mayenin hərəkət tənliklər sisteminin tamamlanması.** Öyrənilən mühitin riyazi modelini verməklə mühitin hərəkətinin tam tənliklər sistemi qurulur.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 4, §1).*

10. **Xətti elastiki cisim və xətti özülü maye. Navye-Stoks və Hük qanunları. Cismin elastiki simmetriyasının müxtəlif halları. İzotrop mühit üçün Hük və Navye-Stoks qanunları. Navye-Stoks tənlikləri.** Özülü sıxılmayan mayenin hərəkət tənliklərinin tam sistemi.

İki müxtəlif mexaniki xassələrini mühitin xətti elastik və xətti özülü maye modelləri verilir. Navye-Stoks və Hük tənliklərinin analogi qaydada çıxarılması göstərilir. Tenzor analizindən bəzi əlavə anlayışlar verilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 4, §2, § 3).*

IV. BÖLMƏ. Termodinamikanın əsas anlayışları və tənlikləri.

11. **Canlı qüvvə teoremi və daxili səthi qüvvənin işi. Hal parametrləri. Hal fəzası, proseslər və dövrlər tam və daxili enerji. Enerjinin saxlanması qanununun tənliyi. İstilik seli tənliyi. Dönən və dönməyən proseslər. İkiparametrlı mühit. Təkmil qaz. İdeal qaz üçün istilik keçirmə tənliyi. Sabit həcm və təzyiqdə istilik tutumu. Mayer düsturu, proseslər: adiabatik, izotermik, politrop. Təkmil qaz izotermiləri puasson adiabatik; Karno dövrüyyəsi.**

Hal parametrləri, fəzası və xüsusi proseslər haqqında anlayışlar verilir. Termodinamikanın I qanunu – Enerjinin saxlanması qanununun tənliyi yazılır (göstərilir).

ƏDƏBİYYAT

1. *Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 5, §3, §4).*

12. **Termodinamikanın II qanunu. Entropiya və mütləq temperatur. Kompensasiya olunmayan istilik. İkiparametrlı mühitlərin termodinamik potensialları.**

İki parametrlı mühit üçün dönmə prosesini köməyi ilə entropiyanın izahı verilir. Termodinamik potensialların verilməsi ilə hal parametrlərinin tapılması aydınlaşdırılır.

ƏDƏBİYYAT

1. Седов Л.И. *Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 5, §3, §4).*

13. Bütöv mühit mexanikasının və onların termodinamik xassələri. Sıxılmayan ideal maye, sıxılan ideal maye və özlü maye modellərinin təyini. İstilik seli vektoru.

Termodinamik xassələri nəzərə alınmaqla bütöv mühitin bir neçə mühüm modellərinə baxmaqla bütöv mühitin bəzi xüsusi məsələləri aydınlaşdırılır.

ƏDƏBİYYAT

1. Седов Л.И. *Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 5, §7).*

V. BÖLMƏ. Elektrodinamikanın əsas anlayışları və tənlikləri.

14. Elektromaqnit təsiri haqqında anlayışlar. Elektrik və maqnit gərginlikləri vektoru. Elektromaqnit sahəsi. Boşluqda elektromaqnit sahəsi üçün Maksvell tənlikləri. Minkov fəzasında Maksvell tənlikləri. Lorens və Qaliley çevrilmələri. Elektrik və maqnit vektorlarının bir inersial sistemdən o birisinə keçdikdə çevrilməsi.

Elektromaqnit təsirini nəzərə almaqla bütöv mühitin öyrənilməsi izah olunur. Elektrik və maqnit gərginlik vektorları haqqda anlayış verilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Седов Л.И. *Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 6, §1, §2, §3).*

15. Elektromaqnit sahəsinin cismlərlə qarşılıqlı təsiri. Cərəyan yükünün saxlanması qanunu. Polyarizasiya və maqnitlənmə nəzərə alınmaqla Maksvell tənliyi. Maksvell tənliklərinin integral forması.

Cərəyan və yükün varlığı nəzərə alınmaqla Maksvell tənliyindən diverqensiya alıb və göstərilən şərti nəzərə almaqla, Maksvell tənliyinin mühüm nəticəsi kimi yükün saxlanması şərti alınır. Polyarizasiya və maqnitlənmə nəzərə alındıqda Maksvell tənliyində maqnit və elektrik induksiya vektorları əvəzinə uyğun olaraq maqnitlənmə və polyarizasiya vektorları götürülür.

ƏDƏBİYYAT

1. Седов Л.И. *Механика сплошной среды. Т.1., М., 1973 г. (Часть 6, §5).*
2. Əmənzadə R.İ., Məmədov A.B. *Bütöv mühit mexanikasının əsas anlayışları və tənlikləri.*
3. Amenzadə Ö.A. *Teoriya uprugosti. M., 1976 q.*
4. Ramazanov T.Q. *Zəlzələlərin mexanikası, xəbərvericiləri və tektonik dalğalar. Bakı – 2005 (X fəsil.)*
5. Лурье А.И. *Теория упругости. М., 1970 г. (Приложение I. II. III. IV. V).*

MÖVZULARA AYRILAN DƏRS SAATLARININ MİQDARI

Sıra sayı	Mövzuların adları	Müh. saat. miq.	Məş. saat. miq.
I. Bölmə, Deformasiyalanan mühit kinematikas			

1.	Bütöv mühit hərəkətinin öyrənilməsinin iki üsulu.	8 s	
2.	Skalyar və vektor meydanın təyini. Zamana görə fərdi və yerli törəmə. Qradyent vektoru	10 s	
3.	Tenzor analizinin elementləri.	8 s	
4.	Deformasiya nəzəriyyəsi.	10 s	
5.	Deformasiyalanan bütöv mühitin sonsuz kiçik hissəciyində sürətin paylanması düsturu.	10 s	
II. Bölmə, Bütöv mühit mexanikasının dinamik anlayışları və dinamik tənlikləri.			
6.	Kəsilməzlik tənlikləri.	8 s	
7.	Bütöv mühitin hərəkət tənlikləri.	10 s	
8.	Hərəkət miqdarı momenti tənlikləri.	8 s	
III. Bölmə, Bütöv mühitin sadə modelləri üçün tam mexaniki tənliklər sistemi. Tenzor analizdən bəzi əlavə anlayışlar.			
9.	İdeal maye və qaz.	8 s	
10.	Xətti elastiki cisim və xətti özlü maye.	10 s	
IV. Bölmə, Termodinamikanın əsas anlayışları və tənlikləri.			
11.	Canlı qüvvə teoremi. İkiparametrlı mühit. Termodinamikanın I qanunu.	6 s	6 s
12.	Termodinamikanın II qanunu. Entropiya və mütləq temperatur. Kompensasiya olunmayan istilik. İkiparametrlı mühitlərin termodinamik potensialları.	6 s	6 s
13.	Bütöv mühit mexanikasının və onların termodinamik xassələri.	6 s	6 s
V. Bölmə, Elektrodinamikanın əsas anlayışları və tənlikləri.			
14.	Elektromaqnit təsiri haqqında anlayışlar.	6 s	6 s
15.	Elektromaqnit sahəsinin cismlərlə	6 s	6 s

	qarşılıqlı təsiri. Cərəyan yükünün saxlanması qanunu. Maksvell tənliklərinin inteqral forması.		
--	--	--	--