

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Mexanika-riyaziyyat fakültəsi**

**Nəzəri mexanika və BMM mexanikası kafedrası**

**DEFORMASIYA OLUNAN BƏRK CİSİM**

**MEXANİKASI**

*fənninin*

**PROQRAMI**

**Bakı – 2008**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Mexanika-riyaziyyat fakültəsi**

**Nəzəri mexanika və BMM mexanikası kafedrası**

**DEFORMASIYA OLUNAN BƏRK CISİM**

**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 əməkdaşları: **f.r.e.d., prof., M.B. Axundov, f.r.e.n., dos, Y.M. Sevdimaliyev**

**Elmi redaktor:** Bakı Dövlət Universitetinin «Nəzəri mexanika və Bütöv mühit mexanikası» kafedrasının müdiri, **f.r.e.d., prof., R.Y. Əmənədə**

**Rəyçilər:** AMEA-nın muxbir üzvü **prof., A.N. Əlizadə, f.r.e.n. R.H.Umaratov.**

M.B. Axundov, Y.M. Sevdimaliyev, «Deformasiya olunan bərk cisim mexanikası» fənninin proqramı. Bakı-2008, 19 səh.

## «DEFORMASIYA OLUNAN BƏRK CISİM MEXANİKASI»

fənninin

### PROQRAMI

(mühazirə 70 - saat)

### ÖN SÖZ

Deformasiya olunan bərk cisim mexanikası fənni mexanika-riyaziyyat fakültəsinin mexanika ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrə tədris olunur. Bu kursda DBCM-ın əsas anlayışları və təsvirləri verildikən, məsələlərin qoyuluşu və həll üsulları açıqlanır.

Təqdim olunan proqramdan texniki ixtisasla tələbələrin hazırlanmasında da istifadə oluna bilər.

## DEFORMASIYA OLUNAN BƏRK CISİM MEXANİKASI

### 1. Giriş

Bu bölmədə deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının əsas anlayışları, predmeti şərh olunur. Real bərk cisimlər və onların idealizə olunmuş modelləri, bütöv mühit və onların bircinslik, izotropluk, elastiklik, plastiklik və sürüncəklikdən ibarət əsas xassələri verilir.

Həmçinin deformasiya olunan bərk cismə təsir edən xarici qüvvələrin təsnifatı verilir. Təsir oblastına görə həcmi və səthi qüvvələrin, təsir müddətində dəyişmə xüsusiyyətinə görə statik və dinamik qüvvələrin, cismə təsirinin davamlılığına görə rəqulyar adlandırılan daimi və müvəqqəti yüklərin və nəhayət təsadüfi (məs. seysimik təsirlər) qüvvələrin sxematikləşdirilməsi də bu bölmədə verilir. Sen-Venan prinsipi və statik ekvivalent qüvvələr sistemi ilə mövzu tamamlanır.

**Ədəbiyyat:** *Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988.*

### 2. Daxili qüvvələr. Gərginlik nəzəriyyəsi

Bu bölmədə bərkimə prinsipi, kəsiklər metodu, gərginlik anlayışı, gərginlik komponentləri və onların işarələrinin seçilmə qaydaları şərh edilir. Toxunan gərginliklərin qoşalıq qanunu isbat edilir və elementar tetraedrin müvazinətinə baxılır. İxtiyari səthin normalı istiqamətində gərginliyin düsturu, baş gərginlik istiqamətlərinin təyini və baş gərginliklərin ekstremallığı teoremi verilir.

**Ədəbiyyat:** *Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Том 1, М 1975*

### **3. İnvariantların mənası. Gərginlik deviatoru və intensivlikləri**

Gərginlik tenzorunun invariantları, gərginliklərin triqonometrik interpretasiyası və gərginliklər üçün Mor dairəsi və gərginlik tenzorunun spektral ayrılışı göstərilir. Normal gərginlik intensivliyi və toxunan gərginlik intensivliyi, həmçinin oktaedrik gərginlik anlayışları və onlar arasındakı asılılıqlar daxil edilir. Gərginliyin kürə tenzoru və gərginlik deviatorunaa ayrılması. Gərginliyin kvadratik mərkəzi səthi (Koşi səthi).

*Ədəbiyyat: Филін А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Том 1, М 1975*

### **4. Ümumi deformasiya nəzəriyyəsi**

Deformasiya olunan bərk cismin nöqtələrinin yerdəyişməsi anlayışı, yerdəyişmənin komponentləri və işarəsinin seçilməsi verilir, cismin ixtiyari nöqtəsində deformasiya anlayışı, cismin nöqtəsi ətrafında düzxətli elementin dönməsi anlayışı daxil edilir. Cisim nöqtələrinin yerdəyişmələrinin komponentləri ilə deformasiya komponentləri arasındakı asılılıqlar, kiçik deformasiyalar halında Koşi tənlikləri.

*Ədəbiyyat: Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972; Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

### **5. Sonlu deformasiya və deformasiya tenzoru**

Qeyri-xətti deformasiya nəzəriyyəsinin elementləri, deformasiyanın birgəlik şərti və çoxrəbitəli oblastlarda yerdəyişmələrin birqiymətliliyi şərti öyrənilir. Deformasiyalar fəzasında cismin ixtiyari nöqtəsinin deformasiya tenzoru, onun

baş istiqamətləri və baş qiymətləri gərginliklərin abstrakt fəzasında gərginlik tenzoruna analoji şərh edilir.

*Ədəbiyyat: Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972; Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

### **6. Materialların mexaniki xassələri**

Biroxlu dartılma və sıxılma diaqramları, möhkəmlik və plastiklik xarakteristikaları. Metal bərk cisimlərin polikristallik quruluşları, kristallik qəfəslərin əsas növləri, materialların elastik və plastik deformasiya olunmalarının mexanizmləri, dislokasiyalar. Bauşinger effekti. Qeyri-metal materialların (beton, polimer və s.) mexaniki xassələri və materialların dartılma diaqramlarının sxematikləşdirilməsi. Sərt plastik və ideal elastiki-plastik cisimlər.

*Ədəbiyyat: Филін А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Том 1, 1975; Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М 1968.*

### **7. İzotrop bərk cisimlərin mürəkkəb gərginlik vəziyyəti üçün ümumiləşmiş Hüb qanunu**

Deformasiya olunan bərk cism mexanikasının fiziki tənlikləri, əsas anlayışlar, Hüb qanununun iki müxtəlif formada yazılışı, Hüb qanununun matris forması, xalis sürüşmə və həcmi deformasiya üçün Hüb qanunu şərh edilir, gərginlik deviatorlarında forma dəyişməsinin Hüb qanunu və toxunan gərginliklər və sürüşmə deformasiyaları intensivlikləri ilə ifadə olunan və normal gərginliklər intensivliyi ilə xətti deformasiya intensivliyi arasındakı Hüb qanununun ifadələri verilir.

*Ədəbiyyat: Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М 1968.*

## **8. Deformasiyanın potensial enerjisi**

Termodinamikanın 1-ci və 2-ci qanunları, adiabatik və izotermik termodinamik potensiallar anlayışı şərh edilir. Anizotrop bərk cisimlər üçün ümumiləşmiş Hüq qanunu şəklində fiziki tənlik qurulur. Elastiki simmetriya, xüsusi elastiki hallar və texniki modullar haqqında məlumat verilir. Elastiki enerjinin spektral ayrılışı aparılır.

*Ədəbiyyat: Седов Л.И. Механика сплошной среды. Том 1. М. 1970; Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972.*

## **9. Deformasiya olunan bərk cismin hərəkətinin və müvazinətinin diferensial tənlikləri. Elastiki məsələlərin növləri. Sərhəd və başlanğıc şərtlər**

Deformasiya olunan bərk cismin hərəkətinin və müvazinətinin diferensial tənlikləri gərginliklərdə (Koşinin təklif etdiyi diferensial tənliklər) və yerdəyişmələrdə (Lamenin təklif etdiyi diferensial tənliklər) verilir. Elastiklik nəzəriyyəsinin düz və tərs məsələlərinin həlli müxtəlif stetik, kinematik və qarışıq sərhəd şərtləri daxilində əsaslandırılır. Statik şərtlər daxilində düz məsələnin elastiklik nəzəriyyəsinin birinci əsas məsələsi kimi, kinematik sərhəd şərtləri daxilində düz məsələnin elastiklik nəzəriyyəsinin ikinci əsas məsələsi kimi və qarşılıq sərhəd şərtləri halında isə elastik nəzəriyyəsinin qarışıq məsələsinin (N.İ. Musxələşvilinin terminalogiyasına əsasən) həlledici tənliklər sistemi (gərginliklər və yerdəyişmələrdə) vasitəsi ilə həllinin müxtəlif üsulları əsaslandırılır.

*Ədəbiyyat: Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М. 1966.*

## **10. Deformasiya olunan bərk cismin elastiki gərginlik-deformasiya vəziyyətinin tam tənliklər sistemi**

Deformasiyanın birgəlik şərti (Sen-Venan tənlikləri), fiziki tənliklər (Hüq qanunu), kinematik tənliklər (kiçik deformasiyalar üçün Koşi tənliyi), müvazinətin diferensial tənlikləri (Koşinin diferensial tənlikləri) və maili kəsikdə sərhəd şərtləri (Koşinin cəbri tənlikləri) deformasiya olunan bərk cismin nöqtələrinin gərginlik-deformasiya vəziyyətini və nöqtələrinin yerdəyişmələrini xarakterizə edən 15 məchul funksiyanın təyin olunmasının tam tənliklər sistemi olduğu əsaslandırılır, həllin xətti elastiki cisimlər üçün yeganəliyi isbat edilir, Sen-Venanın yarım-tərs metodunun mahiyyəti və problemlərin həllindəki əhəmiyyəti şərh edilir.

*Ədəbiyyat: Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М. 1966.*

## **11. Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının sadə məsələləri**

Prizmanın öz ağırlığı altında dartılması, sabit en kəsikli dairəvi valın burulması, prizmatik çubuqların xalis əyilməsi və sabit qalınlıqlı lövhələrin xalis əyilməsi məsələlərində gərginlik komponentləri sabit və ya koordinatların xətti funksiyaları olduqlarından deformasiyanın birgəlik şərtləri eynilik kimi ödənilir. Sen-Venanın yarım-tərs metodu ilə kiçik deformasiyalar üçün təyin olunan gərginliklər məsələnin korrekt həlli olur.

*Ədəbiyyat: Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972; Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979.*

## **12. Prandtlın gərginlik funksiyası. Puassonun elleptik tənliyi**

İxtiyari en kəsikli prizmatik çubuqların elastiki burulması. Prandtl analogiyası. Dirixle və Neymanın harmonik funksiya üçün sərhəd məsələləri. Burucu momentin qiyməti.

*Ədəbiyyat: Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Том 2, 1978*

## **13. Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının müstəvi məsələləri**

Müstəvi deformasiya və müstəvi gərginlik vəziyyəti bütöv mühitin ixtiyari nöqtəsində gərginlik-deformasiya vəziyyətinin hər iki halda eyni koordinatların funksiyaları vasitəsilə təyin olunması əsaslandırılır, müstəvi məsələnin iki müxtəlif növünün nəticələrinin müqayisəsi aparılır, elastiki sabitlərin (elastiklik modulu və Puasson əmsalı) asılılığı verilir. Müstəvi məsələnin gərginliklərdə həlli və həmin sistemin Eyrlinin gərginlik funksiyası vasitəsi ilə həlli verilir.

*Ədəbiyyat: Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972; Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М. 1966.*

## **14. Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının müstəvi məsələlərinin kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsinin tətbiqi ilə həlli**

Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının müstəvi məsələlərin Kolosov-Musxeleşvilinin təklif etdikləri kompleks dəyişənli funksiyaların köməyi ilə həlli şərh edilir. Analitik funksiyalar üçün Koşi-Riman şərti və harmonik funksiyaların Laplas tənliyi şərh edilir. Gərginlik və yerdəyişmələrin kompleks potensiallarla ifadəsi verilir. Qapalı kontur üçün sərhəd şərti göstərilir.

*Ədəbiyyat: Амензаде Ю.А. Теория упругости. М 1972; Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М. 1966.*

## **15. Dinamik məsələlərin xüsusiyyətləri**

Elastiki dalğaların çubuqlarda yayılması, zərbədən yaranan gərginliyin xüsusiyyətləri şərh edilir, partlayış və seysmik təsirdən yaranan qəfl yükləmələrin yaratdığı dinamik məsələlər və sadə dalğaların izotrop mühitdə yayılması üçölçülü cism üçün şərh edilir. Müstəvi dalğalar və sabit en kəsikli çubuqlarda boyuna dalğaların yayılmasının sadə nəzəriyyəsi verilir. Releyin səthi dalğalarının sürətinin forma dəyişməsi dalğasının sürətilə müqayisəsi göstərilir.

*Ədəbiyyat: Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988.*

## **16. İzotrop prizmatik çubuğun dinamikası**

Çubuğun boyuna rəqsləri, çubuğun dinamik əyilməsi, sabit en kəsikli tirlərin rəqsləri, izləyici qüvvənin təsiri altında sıxılmış çubuğun dinamik dayanıqlığı bifurkasiya kriteriyasının tətbiqi ilə böhran qüvvəsinin təyin olunmasına gətirilir.

*Ədəbiyyat: Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М. 1979; Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М. 1988.*

### **17. Plastiklik. Elastiki-plastiki deformasiya nəzəriyyəsi**

Elastiki deformasiya həddlərindən sonra gərginlik və deformasiya komponentləri arasındakı asılılıqların biroxlı olmayan (ikiölçülü və üçölçülü) gərginlik vəziyyəti üçün nəzəri və praktiki əsaslandırılması. Plastik deformasiyanın yaranma şərtləri, yükləmə səthi və yükləmə əyrisi. Tresk-Sen-Venan, Reys, Mizes-Huberin plastiklik şərtləri. Mövcud olan iki əsas plastiklik nəzəriyyələri.

Elastiki-plastiki deformasiyaların əsas hipotezaları. Gərginlik və deformasiyalar arasındakı asılılıq. Cismin sadə və mürəkkəb yüklənməsi və yükəndən azad olunma. Əsas hipotezaların eksperimentin nəticəsi (Bricmen, Teylor, Kvin, Devis, Jukov və digərləri) ilə müqayisəsi. Plastik deformasiya halında Puasson əmsalının dəyişməsi.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М. 1969; Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М. 1968.*

### **18. Plastiklik. Plastik axın nəzəriyyəsi**

Plastik axın nəzəriyyəsinin əsas hipotezaları. Deformasiya artımının gərginlik və gərginlik artımından asılılığı. Sadə yükləmə halında plastiklik nəzəriyyələrinin nəticələrinin

müqayisəsi. Mürəkkəb yükləmə halında hər iki plastiklik nəzəriyyələrinin nəticələrinin müqayisəsi. Plastik potensial.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М. 1969;*

*Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М. 1968.*

### **19. Deformasiya olunan bərk cismin plastiki müvazinətinin tənliklər sistemi**

Deformasiya olunan bərk cismin gərginlik-deformasiya vəziyyətinin plastiki oblastda riyazi modeli verilir. Qeyri-xətti diferensial tənliklər sisteminin həlli üçün əlavə yüklər metodu, əlavə deformasiyalar metodu və dəyişən əmsallı elastiklik metodu təklif edilir. Elastiki və plastiki oblastların sərhəddində kəsilməzlik şərtləri verilir. Qalıq deformasiyalar və qalıq gərginliklər əsaslandırılır. Sərt möhkəmlənən cisimlər halında deformasiyanın xüsusiyyəti araşdırılır.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М. 1969.*

### **20. Elastiki-plastiki müvazinətin sadə məsələləri**

Deformasiya həddlərindən kənarda deformasiya olunan bərk cismin elastiki-plastiki oblastda gərginlik-deformasiya vəziyyəti aşağıdakı bərk cisimlər üçün analitik həll edilir: Prizmatik çubuqların elastiki-plastik burulması. Plastik axın halında olan çubuqların burulması. Tirlərin elastiki-plastik əyilməsi. Təzyiq altında olan boş kürə. Təzyiq altında olan silindrik boru.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М. 1969.*

## **21. Deformasiya olunan bərk cismin statik məsələlərinin energetik və variasiyalı prinsipləri**

Mümkün yerdəyişmələrin variasiyalı prinsipi (Laqranjın variasiyalı prinsipi), Reyssnerin variasiyalı prinsipi, Hu-Vaşusunun variasiyalı prinsipi. Klapeyron tənliyi. Kastilyanonun variasiyalı prinsipi.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988.*

## **22. Deformasiya olunan bərk cisim mexanikası məsələlərinin təqribi həll üsulları**

Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının birbaşa ədədi üsullarla təqribi həllərin alınması şərh edilir. Rits, Bubnov-Qalyorkin, Treftç üsulu və digər üsulların tətbiqi əsaslandırılır. Çubuq və lövhə üçün konkret məsələlərin həlli verilir.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988.*

## **23. Sıxılmış çubuğun dayanıqlığı**

Elastiki sistemlərin dayanıqlığı və dayanıqlıq kriteriyaları. Sıxılmış çubuğun dayanıqlığı. Elastiki çubuğun dayanıqlığı. Elastiki-plastiki müvazinətin dayanıqlığı. Toxunan modullu yük və götürülmüş modullu yük. Enqesser, Yasinski, Enqesser-Karman məsələləri, Şenli modeli. Sıxılmış lövhənin dayanıqlığı və düzbucaqlı sıxılmış zolağın qabarması məsələləri.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

## **24. Dinamiki məsələlər.**

Elastiki-plastiki dalğaların çubuqlarda yayılması. Ümumi müddəalar, hərəkət tənliyi. Yarımsonsuz çubuğun zərbədən yüklənməsi. Elastiki dalğaların yayılması. Sadə dalğalar və tənliklərin çevrilməsi. Elastiki-plastik gərginlik dalğalarının yayılması. Yükdən azad olma (boşalma) dalğaları və qalıq deformasiya.

*Ədəbiyyat: Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

## **25. Boltsman-Volterranın superpozisiya prinsipi. İrsi elastiki bərk cisimlər**

Xətti irsilik. İrsilik nüvəsi və Volterranın ikinci növ integral tənliyi. Rezolvent operatorlar. İrsi elastiki materialdan olan çubuğun əyilməsi. İrsi elastiki materialdan olan prizmatik çubuğun sərbəst burulması. Reysner, Laqranj, Kastilyanonun variasiyalı prinsiplərinin tirin əyilməsinə tətbiqi.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Элементы наследственной механики твердых тел. М 1977; Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Том 2, 1978.*

## **26. Mürəkkəb mühitlər**

Mexaniki modellər. Özülü elastiklik, özülü plastiklik və elastiki-özülü plastiklik. Xətti özülü elastik modellər. Şvedov-Binqem özülü plastik mühiti və sürüncək-plastik olan mühit.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Элементы наследственной механики твердых тел. М 1977; Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

## 27. Sürüncəklik

İlkin anlayışlar. Cilalanmış bərk cism nümunələrinin statik sınağı. Metal nümunələrin gərginlik altında uzunmüddətli biroxlu sınağı, sürüncəklik və relaksasiya. Biroxlu dartılmada metalların sürüncəkliyinin irsiyyət qanunu. Sürüncəkliyin texniki nəzəriyyələrinin mahiyyəti. Sürüncəkliyin köhnəlmə nəzəriyyəsi, axma nəzəriyyəsi, möhkəmlənmə nəzəriyyəsi və onların eksperimental yoxlanması. Qərarlaşmış və qərarlaşmamış sürüncəklik. Deformasiya olunan bərk cisimlərin biroxlu olmayan gərginlik vəziyyətində sürüncəklik və uzunmüddətli möhkəmlik.

*Ədəbiyyat: Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М 1968.*

## 28. Nazik divarlı lövhələr və örtüklər

Deformasiya olunan bərk cisimlərin həndəsi qeyri-xətti məsələləri. Nazik divarlı lövhə və örtüklərin texniki nəzəriyyələri. Lövhə və örtüklərin əyilməsi. Lövhələrin xətti nəzəriyyəsi. İzotrop lövhələr. Əyintinin deferensial tənliyi və sadə məsələlər.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М. 1967; Амензаде Ю.А. Курс общей теории тонких упругих оболочек. Баку 1982.*

## 29. Düzbucaqlı nazik lövhənin dayanıqlığı

İzotrop materialdan hazırlanmış düzbucaqlı lövhələr. Düzbucaqlı ortotrop lövhələr. Variasiyalı prinsipin lövhələrin əyilməsinə birbaşa tətbiqi. Böyük əyintili lövhələr.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М 1969.*

## 30. Dairəvi nazik lövhənin dayanıqlığı

Slindirik koordinat sistemində dairəvi nazik lövhələrin hesablanması. Oxasimetrik deformasiya. Dayanıqlıq məsələsinin variasiya üsulu ilə həlli.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988*

## 31. Yastı örtüyün dayanıqlığı

Slindirik örtüklərin oxasimetrik deformasiyası. Örtüklərin momentsiz nəzəriyyəsi. Yastı örtüyün dayanıqlıq məsələsinin həlli.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М. 1967.*

## 32. Materialın möhkəmliyi. Plastik dağılma. Kövrək dağılma. Çatlar mexanikası

Kövrək materialların möhkəmlik şərti. Dağılma mexanikasının predmeti. Kövrək və plastik dağılma. Çatın ucundakı gərginlik və yerdəyişmələr. Xətti dağılma mexanikası. Çatın genişlənməsinə müqavimət qüvvəsi. Plastik oblastın xətti nəzəriyyəsi. Yüksək temperaturda uzunmüddətli dağılma. Yüksək temperaturda kövrək dağılma. Tsiklik qüvvələrin təsirindən bərk cisimlərin yorğunluqdan dağılması.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Болотин В.В. Статические методы в строительной механике. М. 1961.*

### **33. Zədələnmə nəzəriyyəsi. Robinson və Beyli düsturları. Zədələrin xətti cəmləmə prinsipi**

Deformasiya olunan bərk cisimlərin səthində zədələrin yaranması. Submikroskopik və mikroskopik defektlər. Defektlərin yayılması və inkişafının fenomenoloji modeli. Kaçanov və Robotnovun zədələnmə funksiyaları. Zədələrin həndəsi ölçüləri və böyüməsi. Zədələrin superpozisiyası. Zədələrin kritik ölçüləri. Zədələrin Robinson və Beyli düsturları.

*Ədəbiyyat: Ванин Г.А. Микромеханика композиционных материалов. М., 1985; Качанов Л.М. Основы механики разрушения. М., 1974.*

### **34. Kompozit mexanikası, kompozitlərin növləri.**

Qeyri-ənənəvi süni materiallar. Eksperimental fizikanın son nailiyyətləri. Yüksək möhkəmlikli və yüksək modullu liflər. Liflərin möhkəmliyinin statistik təbiəti. Kompozit liflərinin qeyri-effektiv uzunluğu.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Победря Б.Е. Механика композиционных материалов. М. 1984.*

### **35. Kompozit materialların möhkəmliyi və dağılması**

Metal matrisalı eyni istiqamətli kompozitlər. Polimer matrisalı kompozitlər. Mürəkkəb quruluşlu kompozitlərin elastiki xassələri və dağılması.

*Ədəbiyyat: Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М 1988; Победря Б.Е. Механика композиционных материалов. М. 1984.*

### **MÖVZULARA AYRILAN DƏRS SAATLARININ MİQDARI**

Sıra sayı	Mövzuların adları	Müh. saat. miq.	Məş. saat. miq.
1.	Giriş.	2 s	
2.	Daxili qüvvələr. Gərginlik nəzəriyyəsi.	2 s	
3.	İnvariantların mənası. Gərginlik deviatoru və intensivlikləri.	2 s	
4.	Ümumi deformasiya nəzəriyyəsi.	2 s	
5.	Sonlu deformasiya və deformasiya tenzoru.	2 s	
6.	Materialların mexaniki xassələri.	2 s	
7.	İzotrop bərk cisimlərin mürəkkəb gərginlik vəziyyəti üçün ümumiləşmiş Hük qanunu.	2 s	
8.	Deformasiyanın potensial enerjisi.	2 s	
9.	Deformasiya olunan bərk cismin hərəkətinin və müvazinətinin diferensial tənlikləri. Elastiki məsələlərin növləri. Sərhəd və başlanğıc şərtlər.	2 s	
10.	Deformasiya olunan bərk cismin elastiki gərginlik-deformasiya vəziyyətinin tam tənliklər sistemi.	2 s	

11.	Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının sadə məsələləri.	2 s	
12.	Prandtlın gərginlik funksiyası. Puassonun elleptik tənliyi.	2 s	
13.	Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının müstəvi məsələləri.	2 s	
14.	Deformasiya olunan bərk cisim mexanikasının müstəvi məsələlərinin kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsinin tətbiqi ilə həlli.	2 s	
15.	Dinamik məsələlərin xüsusiyyətləri.	2 s	
16.	İzotrop prizmatik çubuğun dinamikası.	2 s	
17.	Plastiklik. Elastiki-plastiki deformasiya nəzəriyyəsi.	2 s	
18.	Plastiklik. Plastik axın nəzəriyyəsi.	2 s	
19.	Deformasiya olunan bərk cismin plastiki müvazinətinin tənliklər sistemi.	2 s	
20.	Elastiki-plastiki müvazinətin sadə məsələləri.	2 s	
21.	Deformasiya olunan bərk cismin statik məsələlərinin energetik və variasiyalı prinsipləri.	2 s	
22.	Deformasiya olunan bərk cisim mexanikası məsələlərinin təqribi həll üsulları.	2 s	
23.	Sıxılmış çubuğun dayanıqlığı.	2 s	
24.	Dinamiki məsələlər.	2 s	
25.	Boltsman-Volterranın superpozisiya prinsipi. İrsi elastiki bərk cisimlər	2 s	
26.	Mürəkkəb mühitlər.	2 s	
27.	Sürüncəklik.	2 s	
28.	Nazik divarlı lövhələr və örtüklər.	2 s	
29.	Düzbucaqlı nazik lövhənin dayanıqlığı.	2 s	
30.	Dairəvi nazik lövhənin dayanıqlığı.	2 s	
31.	Yastı örtüyün dayanıqlığı.	2 s	
32.	Materialın möhkəmliyi. Plastik	2 s	

	dağılma. Kövrək dağılma. Çatlar mexanikası.		
33.	Zədələnmə nəzəriyyəsi. Robinson və Beyli düsturları. Zədələrin xətti cəmləmə prinsipi.	2 s	
34.	Kompozit mexanikası, kompozitlərin növləri.	2 s	
35.	Kompozit materialların möhkəmliyi və dağılması.	2 s	