

Šifra predmeta: 11-2-13

IZBRANA POGLAVJA IZ MEHANIKE

Število KT: 5

Nosilec predmeta: prof. dr. Franc Kosel

Izvajalci: prof.dr. Franc Kosel

Št. ur skupaj: 125

Predavanj: 10

Seminarskih vaj: 20

Lab. vaj: /

Drugo: 95

2. Pogoji za vključitev:

Splošni pogoji za vpis na doktorski študij.

3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:

(Predmetnospecifične komponente)

Študent se spozna z matematičnimi formulacijami geometrijsko in snovno linearne in nelinearne mehanike. Spozna tudi kriterije geometrijske optimizacije. Spozna mehanizme nastanka in širjenja razpok. Študent spozna kriterije dimenzioniranja vitkih enoosnih in ploskovnih konstrukcijskih elementov in konstrukcij ter lupin. Spozna algoritme za izračun kritičnih zunanjih obremenitev, ko se pojavi nestabilno stanje v elementu ali sistemu.

4. Vsebina predmeta:

- **Uvod:** Namen in vsebina predmeta. Kompetence.
- **Teorija napetosti v prostoru:** Vektor napetosti na poljubni ploskvi, enačbe gibanja kontinuuma, ekstremne normalne napetosti. Določitev glavnih napetosti. Transformacija tenzorja napetosti iz kartezijevega v koordinatni sistem glavnih napetosti. Lega in velikost ekstremnih tangencialnih napetosti, drsne ravnine. Posebna napetostna stanja.
- **Teorija deformacij v prostoru:** Definicija vektorja specifičnih deformacij, vektor premika, deformacijski in rotacijski tenzor majhnih premikov, kompatibilnostne enačbe. Posebna deformacijska stanja. Deformacijski tenzor velikih premikov. Lagrange-eva in Euler-jeva formulacija končnega deformacijskega tenzorja
- **Energijski stavki:** Pomično, deformacijsko in virtualno delo. Princip virtualnih premikov, statično določeni in statično nedoločeni sistemi. Teorem o minimumu potencialne energije.
- **Reologija trdnih teles:** Splošna delitev kontinuuma. Hook-ov, Saint Venant-ov, Newton-ov osnovni reološki model. Matematična formulacija reoloških enačb, sestavljeni reološki modeli.
- **Osnove mehanike trdnih teles:** Elastomehanika. Zveza med napetisti in deformacijskim tenzorjem. Kompresijski predmet. Osnovni robni problemi. Navier-Lamé jeve enačbe. Enačbe elastomehanike v različnih koordinatnih sistemih. Posebna napetostno deformacijska stanja. Haight-Vestergaardov napetostni prostor, meja plastičnega tečenja. Misesov in Trescov pogoj tečenja. Nelinearna mehanika. Ravnotežna in energijska formulacija. Snovna in geometrijska nelinearnost vitkih konstrukcijskih elementov.
- **Predpostavke v mehaniki vitkih elementov in sistemov:** Razdelitev

mehanike po E. Chwalla. Predpostavke v teoriji I., II. in III. reda. Ravnotežna in energijska metoda reševanja problemov stabilnosti konstrukcijskih elementov. Geometrijsko nelinearna mehanika in reševanje problemov statične stabilnosti vitkih konstrukcijskih elementov po teoriji II. III. reda. Deterministična bifurkacijska točka.

- **Enoosni konstrukcijski elementi:** Ravnotežna metoda pri analizi upogiba in uklona palic po teoriji II: reda. Uklon različno podprtih palic. Elastično podprte palice. Palice na elastični podlagi. Palice spremenljivega prereza. Energijska metoda pri analizi upogiba in uklona palic po teoriji II: reda. Uklon v elasto-plastičnem območju. Uklon palic z začetno ukrivljenostjo. Zvrnitev nosilcev v elastičnem in elastoplastičnem območju..
- **Dvoosni konstrukcijski elementi:** Izbočitev plošč po teoriji II. reda. Ravnotežna in energijska metoda. Pravokotne in krožne plošče. Vpliv ortotropije na izbočitev. Vpliv ojačitvenih reber na povečanje izbočitvene nosilnosti plošč.
- **Stabilnost lupin:** Aksialno obremenjene valjaste lupine. Radialno obremenjene valjaste lupine. Stabilnost sferičnih lupin. Preskok sistema sferičnih lupin. Stabilnost z rebri ojačenih lupin.

5. Temeljni študijski viri (v primeru knjig in monografij so študijski vir le izbrana poglavja iz njih):

- Mase, G.E.: Theory and Problems of Continuum Mechanics, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1970, 318 s, vsebina od strani 1 do strani 318.
- Anderson, T.L., Fracture Mechanics, Taylor & Francis Group, 2005, 610 s, vsebina od strani 1 do strani 294.
- Timoshenko, S.: Theory of Elastic Stability, McGraw-Hill, 1961, 530 s, vsebina od strani 1 do strani 318.
- Iyengar, N.G.R., Structural Stability of Columns and Plates, Ellis Horwood Limited, 1988, 316 s, vsebina od strani 1 do strani 179.
- Alfutov, N.A. Stability of Elastic Structures, Springer-Verlag, 1999, 337 s, vsebina od strani 1 do strani 188.

6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, konzultacije in terenski pouk.

7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Seminar in ustni zagovor seminarja.

8. Reference izvajalcev predmeta:

Kosel Franc

1. VIDENIČ, Tomaž, KOSEL, Franc. A shrink-fit problem between an eccentric and a solid of hollow shaft annulus. *J. strain anal. eng. des.*, 2004, letn. 39, št. 6, str. 653-661. <http://dx.doi.org/10.1243/0309324042379347>. [COBISS.SI-ID 7845915]
2. DRAŽUMERIČ, Radovan, KOSEL, Franc. Optimization of geometry for lateral buckling process of a cantilever beam in the elastic region. *Thin-walled struct.* [Print ed.], 2005, letn. 43, št. 3, str. 515-529. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tws.2004.07.011>. [COBISS.SI-ID 8078619]
3. BREMEC, Boštjan, KOSEL, Franc. Thickness optimization of circular annular plate at buckling. *Thin-walled struct.* [Print ed.], 2006, letn. 44, št. 1, str. 74-81.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tws.2005.08.011>. [COBISS.SI-ID 10040347]