

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA INGINERIE ȘI MANAGEMENT
ÎN CONSTRUCȚIA DE MAȘINI
CATEDRA BAZELE PROIECTĂRII MAȘINILOR**

Valeriu CERTAN

REZISTENȚA MATERIALELOR

Îndrumar de laborator

**Chișinău
Editura "Tehnica-UTM"
2014**

CZU621.3.028:539.4(076.5)

C 36

Prezenta lucrare este un îndrumar didactic destinat studenților care efectuează lucrări de laborator ca aplicații la cursul *rezistența materialelor*.

Prin gruparea și modul de prezentare a lucrărilor acest îndrumar poate fi folosit de orice instituție de învățământ superior la specialitățile cu profil ingineresc și oricare laborator de rezistență a materialelor.

Autor: Valeriu Certan, doctor în șt.tehn., conf. univ., UTM

Redactor: Valeriu Dulgheru, dr.hab. șt.tehn., prof., univ., UTM

Recenzent: Victor Balan, dr. în șt. fiz-mat., conf. univ., UTM

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII
Certan, Valeriu.**

Rezistența materialelor: Îndrumar de laborator / Valeriu Certan; Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Inginerie și Management în Construcția de Mașini, Catedra Bazele Proiectării Mașinilor. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2014. – 212 p.

Bibliogr.: p. 209 (19 tit.).

100 ex.

ISBN 978-9975-45-309-7.

621.3.028:539.4(076.5)

C 36

© UTM, 2014

ISBN 978-9975-45-309-7.

© Valeriu Certan, 2014

CUPRINS

Introducere	3
PARTEA I. Mașini de încercat și aparate utilizate	5
1.1. Mașini de încercat	5
1.2. Construcția unor tipuri ale mașinilor de încercat și caracteristicile tehnice ale acestora.....	11
1.3. Aparate utilizate pentru măsurarea deplasărilor și a deformațiilor.....	19
1.4. Fotoelasticimetria.....	31
1.5. Metode de cercetare experimentală și prelucrare a datelor experimentale.....	43
PARTEA II. Încercări distructive	62
2.1. Încercarea la tracțiune a metalelor.....	62
2.2. Încercarea la tracțiune a firelor.....	84
2.3. Încercarea materialelor la compresiune.....	88
2.4. Încercarea metalelor la răsucire.....	93
2.5. Încercarea metalelor la forfecare.....	98
2.6. Determinarea rezistenței la forfecarea longitudinală a lemnului.....	102
2.7. Încercarea la încovoiere prin șoc (reziliență). Metoda de determinare a rezilienței materialelor (GOST 9454-78).....	103
2.8. Determinarea durității materialelor.....	110
2.9. Metodele de încercare la oboseală	140
PARTEA III. Studiul experimental al stării tensiuni și deformații	149
3.1. Studiul deformației la întinderea axială.....	149
3.2. Determinarea modului de elasticitate de genul doi la încercarea barei de secțiune transversală circulară la răsucire.....	154
3.3. Determinarea variației tensiunilor normale în jurul	

unui concentrator.....	157
3.4. Tracțiunea excentrică. Determinarea tensiunilor.....	163
3.5. Determinarea variației tensiunilor normale la încovoiere.....	167
3.6. Determinarea tensiunilor într-o bară plană de curbură mare..	171
3.7. Cercetarea încovoierii unei grinzi și verificarea experiment- tală a teoremei reciprocității lucrurilor și deplasărilor.....	176
3.8. Studiarea deplasării la încovoierea oblică.....	179
3.9. Determinarea momentului de încastrare în grinda static nedeterminată	182
3.10. Determinarea stărilor de tensiune și deformație pentru un cadru static nedeterminat.....	185
3.11. Determinarea deplasărilor în cadrul static nedeterminat de formă dreptunghiulară închis.....	192
3.12. Determinarea stării de tensiune într-o bară solicitată la încovoiere cu răsucire.....	197
3.13. Încercarea la stabilitate a barelor drepte supuse la compresiune.....	202
3.14. Studiarea oscilațiilor longitudinale ale unei greutate fixate de un arc elastic.....	206
Bibliografie.....	209

INTRODUCERE

Rezistența materialelor este o disciplină cu specific pur ingineresc pe care se bazează disciplinele de specialitate ale funcțiilor tehnice. De aici rezultă importanța însușirii cunoștințelor în acest domeniu de către cei care activează într-o facultate cu profil tehnic. Studentul trebuie să însușească două aspecte, și anume: aspectul teoretic și aspectul experimental. Importanța constă și în aceea că prin efectuarea încercărilor distructive sau nedistructive ale materialelor se examinează ruperea materialelor, respectiv deformarea corpurilor sub acțiunea sarcinilor ce obțin caracteristicile elastice și mecanice ale materialelor care sunt necesare calculului de rezistență și, în sfârșit, se verifică metodele de calcul elaborate pe baza modelelor matematice rezultate din adoptarea unor ipoteze simplificatoare.

Experimentarea pe modele sau direct pe piesele componente ale unei construcții de mașini se efectuează și pentru rezolvarea unor probleme care nu au soluții teoretice satisfăcătoare.

Cunoașterea caracteristicilor elastice și mecanice ale materialelor, pe lângă cele menționate mai sus, este necesară și pentru alegerea materialelor potrivite pentru executarea unei anumite piese.

Îndrumările sunt destinate lucrărilor de laborator la disciplina *rezistența materialelor* și urmăresc scopul de a forma la studenți deprinderi necesare pentru rezolvarea unui șir de probleme, precum și verificarea celor mai importante formule din domeniul *rezistența materialelor*.

Îndrumările descrise sunt grupate în trei părți. Prima parte include mașinile de încercat, aparatele și metodele de cercetare și prelucrare a datelor experimentale utilizate pentru încercările mecanice ale materialelor. Partea a doua include încercările

mecanice și determinarea caracteristicilor mecanice ale unor materiale. Partea a treia include lucrările privind verificarea celor mai importante formule din *rezistența materialelor* și studiul experimental al tensiunilor.

Conținutul unei lucrări: tema, scopul, principiile teoretice de bază, utilaje și aparataj folosit, ordinea efectuării lucrării, modelul de înregistrare a observațiilor privind datele experimentale, descrierea schemelor cinematice și de calcul, întrebări pentru autocontrolul cunoștințelor.

Înainte de a îndeplini lucrarea, studentul trebuie să ia cunoștință de îndrumările metodice, iar la susținerea lucrărilor să prezinte darea de seamă înregistrată.

BIBLIOGRAFIE

208

1. Ceaușescu D. Tratatul statistică a datelor chimico-analitice. București: Ed. Tehnica, 1973.
2. Tiron M. Teoria erorilor de măsură și metoda celor mai mici pătrate. București: Ed. Tehnica, 1972.
3. Worthing A.G., Greffner I. Prelucrarea datelor experimentale. București: Ed. Tehnica, 1960.
4. Zaidel N. Elementarnîe oțenki oșibok izmerenii. Leningrad: Izdatelistvo "Nauka", 1968.
5. Buzdugan Gh. Rezistența materialelor. București: Ed. Academiei Românie, 1986.
6. Deutsch I., Goia I., Curtu I., Neamțu T., Sperchez F. Probleme de rezistență a materialelor. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1983.
7. Dumitru I., Neguț N. Curs de rezistență a materialelor. Timișoara: Lito I.P. "T.V.", 1984.
8. Tripa P., Hlușcu M. Rezistența materialelor. Noțiuni fundamentale și aplicații. Vol. I. Timișoara: Editura "MIRTON", 2006.
9. Pisarenko Gh. și alții. Rezistența materialelor. Traducere din limba rusă. Chișinău, 1993.
10. Feodosiev V. Rezistența materialelor. Chișinău, 1993.
11. Certan V. Rezistența materialelor. Îndrumări metodice la lucrările de laborator. Chișinău: Editura UTM, 1993.
12. Buzdugan Gh. Rezistența materialelor. București: Ed. Tehnică, 1980.
13. Buzdugan Gh., Blumenfeld M. Calculul de rezistență a pieselor de mașini. București: Ed. Tehnică, 1979.
14. Deutsch I. Rezistența materialelor. București: E.D.P., 1979.
15. Ponomariov S.D. ș.a. Calculul de rezistență în construcția de mașini. Vol. II. București: Ed. Tehnică, 1963.
16. Stepin P.A. Soprotivlenie materialov. Moskva: Vișșaiia școla, 1979 (l.rusă).
17. Teodoreseu Petre P., Iele V. Teoria elasticității și introducere în mecanica solidelor deformabile. Vol. II. Cluj-Napoca: Dacia, 1979.
18. Mocanu D.R. Rezistența materialelor. București: Ed. Tehnică, 1980.
19. Rabotnov Iu.N. Mehanica deformiruemogo tviorodogo tela. Moskva: Hauka, 1979 (l.rusă).