

Anotace a Sylabus

Mikromechanika a popis mikrostruktury materiálů (D32MPO)

prof. Ing. Jiří Němeček, Ph.D., DSc.

ČVUT Praha, Fakulta stavební



Tvorba výukových materiálů byla podpořena projektem OPVVV, Rozvoj výzkumně orientovaného studijního programu Fyzikální a materiálové inženýrství, CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002274 (2017-18)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Anotace

Předmět je zaměřen na seznámení s moderními měřicími metodami a jejich návazností na výpočetní metody pro stanovení mikromechanických charakteristik a dále jejich uplatnění pro popis materiálů. V popředí zájmu jsou cementové kompozity a geopolymery. Předmět bude obsahovat základy z následujících oblastí:

- Experimentální metody mikromechaniky- především nanoindentace, mikroskopie atomových sil a elektronová mikroskopie pro různé typy materiálů.
- Metody stanovení mikromechanických vlastností pro heterogenní mikrostruktury v submikrónové oblasti.
- Modely pro popis mikrostruktury stavebních materiálů.
- Metody výpočtu vlastností kompozitu a homogenizace (analytické, MKP, FFT).
- Kalorimetrie.
- Praktická měření a aplikace na stavební materiály.`

Obsah předmětu a program

1. Mikrostruktura heterogenních materiálů a jejich popis
2. Obrazová a mikrostrukturní analýza
3. Metody skenovací elektronové mikroskopie SEM a analytické techniky
4. Praktická ukázka SEM a měření (lab.)
5. Nanoindentace a měření vlastností v malém objemu
6. Vyhodnocení elastických a viskoelatických parametrů
7. Praktická ukázka nanoindentoru a měření (lab.)
8. Sférická indentace, plastické parametry materiálu
9. Principy nanomechanické analýzy heterogenních materiálů
10. Dekonvoluce a homogenizace na heterogenních systémech
11. AFM mikroskopie pro 3d mapování povrchu
12. Praktická ukázka AFM a měření (lab.)
13. Propojení měřítek materiálu, víceškálové modelování

Stránky předmětu

<http://ksm.fsv.cvut.cz/~nemecek/teaching/dmpo/>

Další informace

<https://cemhub.fsv.cvut.cz/>

Literatura

- Joseph I. Goldstein, Dale E. Newbury, Joseph R. Michael, Nicholas W.M. Ritchie, John Henry J. Scott, David C. Joy, Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Springer 2003.
- Bert Voigtländer, Scanning Probe Microscopy: Atomic Force Microscopy and Scanning Tunneling Microscopy (NanoScience and Technology) Springer, 2015
- Fischer-Cripps, Anthony C., Nanoindentation, Mechanical Engineering Series, Springer, 2nd ed. 2004, XXII, 264 p.
- M L. Oyen, Handbook of Nanoindentation: With Biological Applications, Pan Stanford Publishing, 2010
- W.C. Oliver and G.M. Pharr, An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments, Journal of Materials Research, Volume 7 / Issue 06 / 1992, pp 1564-1583
- J. Němeček, Nanoindentation of Heterogeneous Structural Materials. 1. ed. Praha: ČVUT v Praze, 2010. 99 p. ISBN 978-80-01-04501-5.