

TANTÁRGYI TEMATIKA

Anyag- és Kohómérnök MSc
Szilárdságtani számítások
(nappali/levelező)

Tantárgy neve: Szilárdságtani számítások	Tantárgy neptun kódja: GEMET268M(L) Tárgyfelelős intézet: Műszaki Mechanikai Intézet Tantárgyelem: törzsanyag
Tárgyfelelős: Dr. Gönczi Dávid, adjunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1/Ősz	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: 2+1 Óraszám/félév: 10 + 5	Számonkérés módja: aláírás-kollokvium
Kreditpont: 6	Munkarend: Nappali/Levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a rugalmas és képlékeny testek mechanikájának, valamint végeselemes analízisének alapjait, a mechanikai modellalkotás folyamatának fő elméleteit és módszereit, továbbá azok alkalmazási lehetőségeit egyszerűbb mérnöki problémák (nyomástartó edények, rúdszerkezetek stb.) eseteire.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> KT1, KT3, AT1 <i>képesség:</i> ,KK1, AK1 <i>attitűd:</i> KA1, AA1, AA8 <i>autonómia és felelősség:</i> KF1, AF1</p>	
Tantárgy tematikus leírása:	
<p>Bevezetés, kontinuummechanika alapfogalmai. Tenzoralgebrai összefoglaló, indexes jelölésmód. A lineáris rugalmasságtan általános peremérték feladata. Az alakváltozási állapot leírása, alakváltozási mértékek, általánosított alakváltozási tenzorok, kinematikai egyenlet. Nyúlásmérés módszerei, egyenletei. Kis alakváltozások. Feszültségi állapot leírása, mérése, feszültségi tenzorok fő típusai, egyensúlyi egyenletek, Cauchy-féle mozgásegyenletek. Anyagtörvények, általános Hooke törvény, anizotrop anyagok, anyagi szimmetria fő típusai. Mérnöki jelölésmód, anyagi nemlinearitások. Az általános peremértékfeladat peremfeltételei, megoldási lehetőségei. Primál és duál rendszer sajátosságai, Navier- és Beltrami-Mitchell-féle egyenletek. Nemlineáris problémák. Termodinamikai alapegyenletek. A méretezés, ellenőrzés általános kérdései. Sajátérték probléma, alakváltozási energia felbontása, egyenértékű feszültségek és folyási kritériumok. A rugalmasságtan síkbeli feladatai, lemez, héj és rúdelméletek. Forgásszimmetrikus feladatok analitikus megoldása csövek, nyomástartó edények és gyorsan forgó tengelyek esetére, kazánformulák. A variációszámításhoz kötődő alapfogalmak, a virtuális munka elve, a teljes potenciális energia minimuma elve, Ritz-módszer. Az elmozdulás mezőn alapuló végeselem-módszer sajátosságai: interpoláció, alapegyenletek, potenciális energia minimuma elv felírása, merevségi mátrixok, megoldási lehetőségek, hibaanalízis. Az izoparametrikus négyszögelem, izoparametrikus leképezés, Gauss kvadratura, Truss és kétdimenziós mintafeladatok. Elemek kiválasztásának szempontjai, szingularitások, numerikus hibaforrások. A képlékenységtan alapelvei, alkalmazási lehetőségek egyszerűbb szerkezetek esetén.</p>	
Félévközi számonkérés módja:	
nappali tagozaton:	
Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.	
levelező tagozaton:	
Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg, amelynek maximális pontszáma 40 pont. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi 40% szintjének (minimum 16 pont) elérése.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése⁶:	
A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz maximálisan	

40 pont szerezhető. Az értékelés a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján egy ötfokozatú skálán történik: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

Kötelező irodalom:

1. Sadd M. H.: Elasticity: Theory, Applications and Numerics. Third edition, Academic Press, 2014.
2. Reddy J. N.: Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics, 2nd Edition, John Wiley and Sons, 2002.
3. Páczelt I., Baksa A., Szabó T.: A végeselem-módszer alapjai. Miskolci Egyetem, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. Kozák I.: Szilárdságtan III. Kézirat. Tankönyvkiadó, Bp. 1976.
2. Mechanikai Tanszék Munkaközössége: Szilárdságtan I., II.
3. Hibbeler R. C.: Statics and Mechanics of Materials (5th edition). Pearson Education, Harlow (2017)

¹ Kötelező, kötelezően választható, szabadon választható (K, KV, SZV)

² Javasolt félév számmal és keresztfélév miatt őszi/tavaszi (Ó/T) megjelöléssel. (pl.: 3. T)

³ Nappali/15 heti bontásba, levelező/félév

⁴ Számonkérés módja: aláírás, aláírás-gyakorlati jegy, aláírás-kollokvium, aláírás-beszámoló

⁵ Nappali/levelező

⁶ Értékelés fajtájának értelmezése: a: kétfokozatú (nem megf.,megf.), gy: ötfokozatú (1-5), k: ötfokozatú (1-5), b: háromfokozatú (nem megf., megf., kiv.megf.)