

MM/67/2024.

H I R D E T M É N Y

A SZILÁRDSÁGTANI SZÁMÍTÁSOK (GEMET268-ML) című tantárgy követelményei
a 2024/2025. tanév I. félévében

Tematika: Bevezetés. Kontinuummechanika alapfogalmai. Tenzoralgebrai összefoglaló. A rugalmasságtan alapegyenletrendszere és peremérték feladatai. Az alakváltozási állapot leírása, alakváltozási mértékek. Nyúlások, szögtorzulások számítása, alakváltozási tenzorok. Kis alakváltozások: az alakváltozási gradiens és elmozdulási gradiens additív felbontása, kinematikai egyenlet. Feszültségi állapot leírása, feszültségi tenzorok típusai, egyensúlyi egyenlet. Anyagtörvények, homogén, lineárisan rugalmas anyagra. Anizotrop anyagok, anyagi szimmetria fő típusai. Anyagi nemlinearitások. A peremérték feladat alapvető peremfeltételei. Primál és duál rendszer.

Navier- és Beltrami-Mitchell-féle alapegyenletek. A hőrugalmasságtan alapegyenletei. A peremérték feladat megoldási lehetőségeinek áttekintése. A rugalmasságtan síkbeli feladatai: síkalakváltozás, síkfeszültségi és általánosított síkfeszültségi állapot. Forgásszimmetrikus feladatok analitikus megoldása vastagfalú cső, gyorsan forgó tengely esetére. Vékony falú hengeres és gömbtartályok problémái, kazán formula.

Méretezés, ellenőrzés általános kérdései. Sajátérték probléma, alakváltozási energia, izotrop és deviator tenzorok, egyenértékű feszültség és folyási kritériumok. A variációszámításhoz kötődő alapfogalmak. A virtuális munka elve. A teljes potenciális energia minimuma elve és alkalmazásai rugalmas testekre. A Ritz-módszer és alkalmazása húzott-nyomott és hajlított-nyírt tartókra. A lineáris feszültséganalízis mátrixos formalizmusa, bevezetés a VEM alapjaiba.

Az elmozdulás mezőn alapuló végelem módszer sajátosságai: interpoláció, alapegyenletek, potenciális energia minimuma elv felírása, merevségi mátrixok, megoldási lehetőségek, hibaanalízis. Néhány mintapélda ismertetése. A képlékenységtan alapfogalmai. Képlékeny anyagi viselkedés, folyási felületek, képlékenységi feltételek, keményedés. Bevezetés a képlékenységtani elméletekbe. Teherbírásra történő méretezés. Húzott-nyomott rudakból álló szerkezetek rugalmas-képlékeny egyensúlya. Rugalmas-képlékeny hajlítás és csavarás. Összefoglalás.

A tantárgy aláírással és kollokviummal zárul. A kurzus egy online elérhető, önállóan feldolgozandó tananyagból, valamint egy projektfeladat írásbeli kidolgozásából és szóbeli prezentációjából tevődik össze.

Aláírás megszerzése a szorgalmi időszakban

Az elméleti tananyag online, a <https://me.coursegarden.com/> felületén érhető el és **32 témát** foglal magában. Egy-egy téma elsajátítását **teszttel** ellenőrizzük, amely kitöltését **3 alkalommal** lehet megkísérelni. Az aláírás megszerzésének feltétele **legalább 70%-os** teljesítmény elérése minden egyes teszten.

Aláírás megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakbeli teljesítménye alapján nem szerzett aláírást, a vizsgaidőszakban ezt pótolhatja. A vizsgaidőszakban a sikertelenül teljesített **tesztek egy alkalommal megismételhetők**, az elvárás témánként **legalább 80%-os** teljesítmény.

Vizsgajegy megszerzése

A hallgatók csoportokat alkotva **projektfeladatot** kapnak. Ezt kell **írásban** részletesen kidolgozva beadni, majd pedig **szóban** ismertetni az elért eredményeket. Az írásbeli beszámoló benyújtásával és a szóbeli prezentáció megtartásával egyaránt **20-20 pont** szerezhető. A sikeres vizsgához mindkét részből **legalább 60%-os** teljesítmény szükséges, amennyiben ez teljesül, az érdemjegy megállapítása az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

Pontszám	0-23	24-27	28-31	32-35	36-40
Vizsgajegy	elégtelen(1)	elégséges(2)	közepes(3)	jó(4)	jeles(5)

Javasolt jegyzetek:

Mechanikai Tanszék Munkaközössége: *Szilárdságtan I., II.*

Sadd M. H.: *Elasticity: Theory, Applications and Numerics*. Third edition, Academic Press, 2014.

Reddy J. N.: *Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics*. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc., 2017.

Páczelt I.: *Végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban*. I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.

Kozák I.: *Szilárdságtan III. Kézirat*. Tankönyvkiadó, Bp. 1976.

Dr. Gönczi Dávid
adjunktus, a tárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató

