

## Tárgytematika / Course Description

### Termomechanika

GKNM\_AMTM016

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Pere Balázs

Félév / Semester: 2019/20/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/2/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

Mérnöki szerkezetek, amellyel együtt szilárdságilag megfelelően megtervezettnek kell lenniük, gyakran vannak kitéve hőterhelésnek is. A hőterhelést kiváltó hővezetési folyamat tárgyalása után a tárgy kitér a hőfeszültségek analitikus és számítógépes meghatározására, valamint termomechanikai csatolt feladatok számítási módszereire.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Rugalmasságtani összefoglaló, kinematikai egyenlet, impulzus-tétel, anyagegyenlet, peremfeltételek. Mechanikai teljesítmény tétel.

Hőtani alapfogalmak, hőmérséklet, hőfluxus, fajhő, hővezetési együttható. A hőtan első főtétele.

Szilárd testek termodinamikája, analógia a gázok termodinamikájával

Szabadenergia, a hővezetés differenciálegyenlete. Stacionárius és tranziens hővezetési feladat. A hőtan második főtétele.

Peremfeltételek, előírt hőmérséklet, előírt hőfluxus, hőátadás, hőszigetelés.

Példák stacionárius és tranziens hővezetési feladatokra.

Hővezetési feladatok megoldása véges elem módszerrel. A hővezetési feladat gyenge alakja, véges elemes diszkretizálás, hővezetési és hőkapacitás mátrixok.

Az időlépés megválasztása, numerikus stabilitás biztosítása.

Hőtágulás, hőfeszültségek. Csatolt termomechanikai feladat kitűzése.

Csatolt termomechanikai feladatok megoldási algoritmusai, operátor hasítás módszere.

Nagy alakváltozásra képes anyagok termomechanikája, entrópiásan rugalmas anyagok.

Neo-Hooke anyag törvény termodinamikai kiegészítése. Hőtágulás, csatolt termomechanikai feladat megfogalmazása.

Példa: termomechanikai inverzió, gumiszalag rezgésének termomechanikai vizsgálata.

Példa: gumiszalag rezgésének számítógépes modellezése, a csatolt differenciálegyenlet-rendszer numerikus megoldása.

### SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESMENT'S METHOD

A tanterv szerint a tantárgy vizsga jeggyel zárul.

A Tanszék vizsgajegyet ajánl meg a hallgatónak, ha a félévközi két zárthelyin legalább 30 pontot értek el. A megajánlott vizsgajegyet a két zárthelyi együttes eredménye határozza meg:

30 – 34 pont jó (4),

35 – 40 pont jeles (5).

A vizsga (kollokvium) vizsga-zárthelyi dolgozat megírásából, valamint az azt követő eredményhirdetésből és konzultációból áll. A vizsga zárthelyi dolgozatok csak az eredményhirdetést követő konzultáción tekinthetők meg.

A vizsga-zárthelyin összesen 80 pont, tehát a félévközi két zárthelyi pontjaival együtt maximálisan 120 pont érhető el. A sikeres vizsgához 39 % feletti teljesítmény szükséges, tehát a vizsga 47 ponttal bezárólag elégtelennek minősül, azaz csak ismételt vizsgán javítható.

A 47 pont feletti teljesítmények esetén az elért összpontszámától függő érdemjegyek megállapítására kerül sor:

48 - 61 elégséges (2),

62 - 75 közepes (3),

76 - 90 jó (4),

91 - 120 jeles (5).

Az ismételt vizsga(k) követelményei minden vonatkozásban megegyeznek a fentiekkel.

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi és vizsga zárthelyi dolgozatok írásakor arcképes igazolvánnyal (személyi ig., diák ig., jogosítvány, stb.) kell igazolniuk. A félévközi és a vizsga zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. Aki a teremből a zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, zárthelyi/vizsga dolgozatára nulla pontos értékelést kap.

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Pere Balázs: Termomechanika előadásvázlat, tanszéki honlapról  
letölthető anyag

Verhás József: Termodinamika és reológia, Műszaki  
könyvkiadó, Budapest, 1985

G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum  
Approach for Engineering, Wiley, 2000, Chichester