

Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar	Infrastrukturális rendszerek modellezése és fejlesztése multidiszciplináris műszaki tudományi doktori iskola
Tantárgy címe: A végelem módszer mérnöki mechanikai alkalmazásai (Szakirányú tárgy) (Közlekedésmérnöki szakirány)	
Tantárgyfelelős: Dr. Égert János egyetemi tanár	Kredit: 4
Tanszék: Alkalmazott Mechanika	Tantárgykód: NGD_MD040_1

Célkitűzés (egy mondat)
A tantárgy elsajátítása a színvonalas szilárdságtani, dinamikai, rezgéstani, hőtani modellezéshez, valamint a végelem szoftverek szakmailag igényes használatához nyújt segítséget.

Tantárgyi tematika (max 1000 karakter)
Test szilárdságtani állapotai és a rugalmasságtan alapegyenletei. A mechanika energia- és variációs elvei. A végelem-módszer alapjai, a lokális közelítés elve. Elemtípusok, alakfüggvények. A végelem programrendszerek általános jellemzői és felépítése. Az izo-, a szuper- és szubparametrikus közelítés koncepciója. Sík-alakváltozási és általánosított síkfeszültségi és forgásszimmetrikus feladatok megoldása izoparametrikus elemekkel. Feszültség számítás az elem optimális pontjaiban. A Kirchhof-Love- és a Mindlin-Reissner-féle lemez- és héjelmélet főbb összefüggései. Lemez és héjszerkezetek végelem számítása. Térbeli feladatok megoldása izoparametrikus elemekkel. Izoparametrikus elemek előállítása degenerációval. Modellezési kérdések: sík-, tengely- és szektorszimmetria figyelembevétele. A h- és p-konvergencia. A h-konvergencia feltételei, p-konvergencia: a foksám növelési technika. Modellezési kérdések: rugalmas ágyazás, excentrikus kapcsolatok, alszerkezet-technika. Hibaanalízis. A szálerősített kompozit anyagok mechanikájának alapjai: makroszkópikus anizotróp és ortotróp anyagtörvény, rétegezési elméletek, rétegezett kompozit héjelemek. Egyoldalú, súrlódásos érintkezési feladatok iterációs megoldása. Dinamikai feladatok, tömegmátrix, mozgásegyenlet. Módszerek a mozgásegyenlet idő-integrálására. Rezgéstani feladatok: sajátfrekvenciák, rezgéseképek, harmonikus rezgések. Stacionárius és instacionárius hővezetési feladatok végelem megoldása, hőfeszültségek számítása.

Irodalom
Kötelező irodalom (száma: 1-3)
1. Égert J. – Keppler I.: A végeslem módszer mechanikai alapjai, Universitas Győr Nonprofit Kft. 2007. 2. Páczelt I.: Végelem módszer a mérnöki gyakorlatban, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
Ajánlott irodalom (száma: 3-5)
1. Bathe, K.-J.: Finite element procedures, Prentice Hall, Inc. 1996. 2. Szabó B, Babuska I.: Finite Element Analysis, John Wiley & Sons, Inc. 1991. 3. Reddy, N. J.: Mechanics of laminated composite plates and shells, CRC Press, 2004. 4. Reddy, N. J. – Gartling, D. K.: The finite element method in heat transfer and fluid dynamics, CRC Press, 2001.