

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

2023/2024-1. FÉLÉV

	Cím	Végeselem módszer alkalmazásai
Tárgykód		MSM008MLGM
Heti óraszám: ea/gy/lab		1/2/1
Kreditpont		6
Szak(ok)/ típus		Gépészmérnök MSc.,
Tagozat		N - nappali
Követelmény		V - vizsga
Meghirdetés féléve		ősz
Előzetes követelmény(ek)		
Oktató tanszék(ek)		Gépészmérnöki Tanszék
Tárgyfelelős		Dr. Csonka Dávid
Oktatók		Dr. Csonka Dávid

TÁRGYLEÍRÁS

A gépészeti számításokban a dinamika, szilárdságtan, áramlástan, képlékeny alakítás, és hőtan területein legelterjedtebb számítógépes közelítő eljárás a végeselem módszer. A tantárgy célja ezen módszerek megértése, a szimulációs szoftverek használatának elsajátítása. A tantárgy keretein belül a hallgatók megismerkedhetnek a numerikus matematikai eljárásokkal és azok tulajdonságaival. Megismerkedhetnek a VEM analízist segítő szoftverek helyes használatával.

TÁRGYTEMATIKA

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

A tantárgy a képzés során általános ismereteket nyújt a gépészeti berendezések és ipari termékek tervezéséhez, gyártásához szükséges végeselemes szimulációk elvégzéséhez, ezek elméleti hátterének ismeretével.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matematikai és szilárdságtani alapfogalmak. 2. Mérnöki problémák megoldásának módszerei. 3. Végeselemes analízis (FEA) és módszer (FEM). 4. A fizikai problémától a végtermékig. 5. FEA munkafolyamat. 6. FEA alapegyenletek 7. Egydimenziós elemekből álló szerkezetek. 8. Numerikus áramlástan szimuláció: alapelvek, matematikai alapok. 9. Numerikus áramlástan szimuláció: Folyadék viselkedése, szimulációja. 10. Numerikus áramlástan szimuláció: Folyadék kinematika, áramlás közelítése, turbulencia modellek.
GYAKORLAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ansys Mechanical: Alapok, szilárdsági ellenőrzés. 2. Ansys Fluent: Alapok, fűvóka szimuláció. 3. Ansys Fluent: Hűtőborda szimuláció. 4. Ansys Fluent: Vasúti szerelvény, könyök elágazás szimuláció. 5. Ansys Fluent: Pitot cső, henger körüli áramlás szimuláció. 6. Ansys Fluent: Garázs szellőzés szimuláció. 7. Ansys Fluent: Áramlás kanyarban szimuláció.

RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

Az irodalmi hivatkozás megjelölése teljes cím helyett számozással történik.

ELŐADÁS

Oktatási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás	Teljesítendő feladat
1.	Általános követelmények. Matematikai és szilárdságtani alapfogalmak. Mérnöki problémák megoldásának módszerei. Végeselemes analízis (FEA) és módszer (FEM). A fizikai problémától a végtermékig. FEA munkafolyamat. FEA alapegyenletek. Egydimenziós elemekből álló szerkezetek.	1. irodalom: 1.2-1.5.	
2.	Numerikus áramlástan szimuláció: alapelvek, matematikai alapok.	2. irodalom: 1. fejezet	
3.	Numerikus áramlástan szimuláció: alapelvek, matematikai alapok.	2. irodalom: 2. fejezet	
4.	Numerikus áramlástan szimuláció: Folyadékok viselkedése, szimulációja.	2. irodalom: 4. fejezet	
5.	Numerikus áramlástan szimuláció: Folyadék kinematika, áramlás közelítése, turbulencia modellek.	2. irodalom: 5. fejezet	
6.	ZH: teszt az elméleti anyagból		ZH
7.	Pót ZH: teszt az elméleti anyagból		Pót ZH

Az előadásokhoz tartozó diasor is az ajánlott irodalom része.

GYAKORLAT

Oktatási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)
1.	Ansys Mechanical: Alapok, szilárdsági ellenőrzés.	1. gyakorlat ppt.	
2.	Ansys Fluent: Alapok, fúvóka szimuláció.	2. gyakorlat ppt.	
3.	Ansys Fluent: Hűtőborda szimuláció.	3. gyakorlat ppt.	
4.	Ansys Fluent: Vasúti szerelvény, könyök elágazás szimuláció.	4. gyakorlat ppt.	
5.	Ansys Fluent: Pitot cső, henger körüli áramlás szimuláció.	5. gyakorlat ppt.	
6.	Ansys Fluent: Garázs szellőzés szimuláció.	6. gyakorlat ppt.	ZH
7.	Ansys Fluent: Áramlás kanyarban szimuláció.	7. gyakorlat ppt.	Pót ZH

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

JELENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A jelenlét ellenőrzésének módja

Szúrópróba szerű jelenléti ív.

SZÁMONKÉRÉSEK

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben

(A táblázat példái törlendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben
ZH	max 50 pont	100 %

Az aláírás megszerzésének feltétele

Legalább 40%-os eredmény a ZH-n.

Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez

A ZH javítása a tematika szerinti időpontokban lehetséges

Vizsga típusa: írásbeli

A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres.

Az érdemjegy kialakítása (TVSz 47§ (3))

50%-ban az évközi teljesítmény, 50%-ban a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján történik.

Az érdemjegy megállapítása az összesített teljesítmény alapján %-os bontásban

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

1. Szekrényes András: **Rugalmasságtan és végeselem módszer** Akadémiai K. Budapest 2019 (MeRSZ anyag. Elérhető online PTE IP tartományaiból vagy EduID bejelentkezés után tartományon kívülről is: <https://doi.org/10.1556/9789634543800>)
2. Nagy Péter Tamás: **Bevezetés az áramlások numerikus szimulációjába** Akadémiai K. Budapest 2020 (MeRSZ anyag. Elérhető online PTE IP tartományaiból vagy EduID bejelentkezés után tartományon kívülről is: <https://doi.org/10.1556/9789634545330>)

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

1. Páczelt István, Szabó Tamás, Baksa Attila: **A végeselem-módszer alapjai** SziE 2007. (digitális tananyag, elérhető a teams csoportban)
2. Páczelt István: **Végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban** Miskolci Egyetemi Kiadó Miskolc 1999. (Elérhető: PTE MIK könyvtár)
3. Fodor Tamás, Orbán Ferenc, Sajtos István: **Mechanika, végeselem-módszer, elmélet és alkalmazás.** Szaktudás Kiadó Ház Budapest, 2005. (Elérhető: PTE tudásközpont könyvtár, jegyzetbolt)
4. Kristóf Gergely: **Áramlások numerikus modellezése** Akadémiai K. Budapest 2019 (MeRSZ anyag. Elérhető online PTE IP tartományaiból vagy EduID bejelentkezés után tartományon kívülről is: <https://doi.org/10.1556/9789634544128>)