

## Tárgytematika / Course Description

### Belsőégésű motorok tervezése

AJNM\_BMTM012

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Hanula Barna

Félév / Semester: 2023/24/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/0/2

Tárgy féléves óraszám /

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

---

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

#### A tantárgy célja

A hallgatók az iparban használt, elsősorban végeelem módszeren alapuló szimulációk elvégzése során betekintést nyerhetnek a belsőégésű motorok fejlesztésének aktuális irányvonalába, kritériumaiba, a szimulációk jelentőségébe. A szimulációk mellett fontos szerepet kap a tervezési folyamatok bemutatása, a méretezések alapjául szolgáló összefüggések ismertetése, valamint az alkatrészek összeszerelésének feltételei, előírásai. Az elvégzett házi feladat dokumentálásával, illetve annak szakmai értékelésével a tantárgy segítséget kíván nyújtani szakmai beszámolók, tudományos munkák elkészüléséhez.

---

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

#### A tantárgy tartalma

Az első szorgalmi héten a belsőégésű motorok aktuális fejlesztési tendenciáinak ismertetése, a fejlesztések kihívásai, lehetőségei, valamint a minőségbiztosítás, a vásárlók és a különböző környezetvédelmi normák által támasztott követelmények teljesítési lehetőségei kerülnek bemutatásra. Megismerkedhetünk a tantárgy oktatását végző cég, az AVL magyarországi csoportjával, annak munkásságával és motorfejlesztésben betöltött szerepével.

A második szorgalmi hét témája a szilárdságtani szimulációk célja, lehetőségei, illetve alkalmazásának széles területe. Egy, a belsőégésű motorokban használt hajtórúd példáján keresztül megfigyelhetjük a végeelem módszeren alapuló szimulációk felépítését, beleértve a terhelések meghatározását, a megfogások, kontaktok és egyéb kapcsolatok létrehozását, valamint a kapott eredmények kiértékelésének lépéseit, szempontjait. A szimulációk mellett természetesen bemutatásra kerül a hajtórudak feladata, szerelésének és kialakításának lehetőségei, valamint az anyagminőség, felületi minőség és az élettartam meghatározása.

A harmadik szorgalmi héten az áramlástan szimulációk belsőégésű motorokban való alkalmazásának jelentősége, illetve annak lehetőségei kerülnek bemutatásra egy egyszerűsített hengerfal és az öt körülvevő

hűtővíztér példáján keresztül. Megismerkedhetünk az iparban alkalmazott CFD szimulációk felépítésével, kritériumaival, az eredmények kiértékelési módjával.

A negyedik szorgalmi héten az AVL forgattyús hajtóművek rezgéstani vizsgálatára alkalmas szoftverével, az AVL Excite Designer-rel ismerkedhetünk meg. A szoftver rövid bemutatása után elsajátíthatjuk annak gyakorlatban való alkalmazását. A szimuláció felépítése során képet kaphatunk a forgattyús hajtóművek szerelési, csatlakozási pontjairól, az elemek geometriai kialakításának jelentőségéről. Az eredmények kiértékelésével különböző rezgéstani információkhoz juthatunk hozzá, melyek kulcsfontosságú szerepet töltenek be ezen alkatrészcsoport fejlesztésének, kialakításának fázisában.

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

### Számonkérési és értékelési rendszer

A tantárgy teljesítésének feltétele az előadásokon való aktív részvétel mellett egy házi feladat elkészítése, dokumentálása. A negyedik héten kiadott házi feladatok témái közül egyet tetszés szerint kell kiválasztani. Témák:

- Egyszerűsített hengerfal hűtővíztér kapcsolatának CFD szimulációja
- Hajtórúd végeelem módszeren alapuló vizsgálata
- Forgattyús hajtómű rezgéstani elemzése

A dokumentációt angol nyelven kell elkészíteni az alábbi kritériumok mellett:

- Az input adatok és a szimuláció felépítésének részletes leírása
- A szimulációnak a dokumentáció alapján reprodukálhatónak kell lennie
- Az elkészített szimulációnak mind a három, előre definiált variáns szerint le kell futnia, a kiértékelésben pedig az ezen variánsokból következő eltéréseket kell elemezni
- Részletes összehasonlítás készítése a különböző variánsok eredményeiről
- Ismertetni kell a kapott eredmények alkalmazhatóságát
- Igényes, mérnöki munkát tükröző formaiságok betartása

Az érdemjegyek a leadott dokumentáció szakmai értékelése alapján kerülnek meghatározásra.

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

### Irodalom:

- Dezsényi, Emőd, Liviu: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata
- Gál Péter, Csizmadia József: Gépjármű motorok
- Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, Műegyetemi Kiadó, 2004
- Galántai Aurél, Jeney András: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc 2005
- Joel H. Ferziger, Milovan Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics 3rd Edition

- John F. Wendt: Computational Fluid Dynamics: An Introduction (Von Karman Institute Book 3rd ed. 2009 Edition)