

## Tárgytematika / Course Description

### Fejezetek hő- és áramlástan témaköréből

AJLM\_BMTM018

**Tárgyfelelős neve /**

**Teacher's name:** dr. Hanula Barna

**Félév / Semester:** 2017/18/1

**Beszámolási forma /**

**Assesment:** Vizsga

**Tárgy heti óraszám /**

**Teaching hours(week):** 0/0/0

**Tárgy féléves óraszám /**

**Teaching hours(sem.):** 15/0/0

---

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy célja a hő és áramlástan törvényeinek összekapcsolása gyakorlati műszaki megoldásokkal. A félév folyamán a hallgatók elmélyíthetik mérnöki gondolkodásmódjukat, és ugyanakkor megértik a járművekben lezajló hő- és áramlástan folyamatokat. A belsőégésű motorok kiváló lehetőséget nyújtanak komplex problémák elemzésére és megoldására. Ennek érdekében a tananyag kitér a mai modern megoldásokra, de megmutat régebbi jelentős fejlesztési mérföldköveket is, mindig az ok és okozat szempontjai szerint haladva.

---

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

#### 1. Motorteknikai alapismeretek

A motor feladata, megvalósuló körfolyamatok, ezek jellemzői (üzemanyag, p-V diagramok)

Motorok csoportosítása ütemszám -, hengerelrendezés - és hűtési mód szerint

2 és 4 ütemű Otto- és Diesel-motorok működési elve, kialakítása és felépítése

#### 2. A termodinamika alapjai

Termodinamikai állapotjelzők, - mennyiségek és - állapotváltozások jellemzői és leírása, a Carnot körfolyamat leírása és ábrázolása, az Otto-, Diesel- és Seiliger S. körfolyamatok leírása és ábrázolása.

A mérnöki feladatok grafikus értelmezése és megoldása.

#### 3. Motorteknikai alapegyenletek

A motor jellemző méretei, a gázcsere-folyamat jellemző mennyiségei (levegőarányok, légnyelés és töltési fok), az indukált - és effektív teljesítmény fogalma, a töltetcsere-lefolyás elemzése diagram alapján. Kagylódiagramok elemzése. Égéshő és fűtőérték közti különbség értelmezése. A légnyelés és a töltési fok összehasonlítása

#### 4. Töltetcsere

Áramlástan ismeretek, töltetcsere folyamata (Bernoulli- törvény, nyomásfajták, kritikus sebesség), a töltetcsere vezérlése (csoportosítása, típusai, szelepelrendezések)

Változtatható szívórendszerek, működési elvük (rezonanciafeltöltés, lengőcsőfeltöltés, kapcsolt rendszerek), töltetmozgások (jelentősége, fajtái, típusai)

#### 5. Az égés folyamatai

Tüzelőanyagok tulajdonságai, - jellemzői, - égése (sűrűség, öngyulladás, mérés, blokk-sémák)  
A benzin-levegő keverék gyújtása, - gyulladása és - égése (gyújtógyertya, gyulladási késedelem, lángfront-terjedés, kopogásos égés)  
A gázolaj befecskendezése, - gyulladása és - égése

## **6. Energia átalakítások, hatásfok, veszteségek**

A hatásfok fogalma, tökéletes Otto- és Diesel-motorok hatásfokai (közelítések)  
Veszteségek fajtái, - útjai, - arányai Otto- és Diesel-; szívó- és feltöltött motorokban

## **7. Károsanyag kibocsátás**

Károsanyagok képződésének tipikus módja, - helye és - okai Otto- és Diesel- motorokban.  
Károsanyag kibocsátás határértékei  
Képződött károsanyagok kezelésének lehetőségei (katalizátor fajták, részecskeszűrők)  
Hármashatású katalizátor működése a légviszony függvényében, okok és magyarázatok  
Károsanyagok képződésének csökkentése a motoron belül (nem utánkezelő eljárások)  
Kipufogógáz visszavezetés hatásmechanizmusa a NO<sub>x</sub> képződésre. Az SCR katalizátor működése és a deNO<sub>x</sub> katalizátor működési elve.

## **8. Keverékképzés**

A keverékképzés feladata, - típusai, - fajtái Otto motorokban (karburátor, befecskendező rendszerek, homogén -, rétegzett keverék)  
Szekunder töltetmozgások (turbulencia) feladata, - fajtái Otto- és Diesel-motorokban  
Diesel befecskendező rendszerek feladata, - kivitelei, ezek jellemzői

## **9. Hőátadás alapjai, hűtés**

A hőterjedés alapesetei, ezek jellemzői  
A konvektív hőcsere folyamatai, áramlásfajták befolyása  
A lángsugárzás folyamata, összefüggése a hőmérséklettel  
Belső égésű motorok hűtése, hűtések fajtái

## **10. Feltöltés**

A feltöltés célja, - szükségessége, - fajtái és - korlátai. A turbófeltöltő felépítése, - működése, - jellemzői és - üzemi korlátai. A turbófeltöltők szabályozása, turbófeltöltő rendszerek kiépítése, - módzatai. A mechanikus feltöltő rendszerek jellemzői, - fajtái, - előnyei és hátrányai

## **11. Turbó, kompresszor hatásfoka, - hűtése**

Mechanikus - és turbófeltöltők hatásfokának alakulása nyomásviszonyuk és térfogatáramuk függvényében  
A töltőlevegő visszahűtés előnyei, - termodinamikai jelentősége és - kiépítési módjai, ezek jellemzői. A kompresszor folyamatainak ábrázolása T-s diagramban. A turbina folyamatainak ábrázolása T-s diagramban.  
Kétlépcsős feltöltés köztes hűtéssel (T-s diagram)

## **12. Szivattyúk**

Folyadékok csőben való áramlásának jellemzői, a szivattyúk csoportosítása  
Térfogatkiszorítású szivattyúk fajtái, működési elvük, alkalmazási területük. Az örvényszivattyúk felépítése, - működési elve, - működése a járókerék kialakítás függvényében (egyenes -, előrehajló - és hátrahajló lapátos). Különleges szivattyútípusok.  
Az Euler-turbinaegyenlet és vektorábrái. A kavitáció fogalma, - hatásai és - elkerülése

---

# **SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD**

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

### **Kötelező irodalom:**

- Dezsényi-Emőd-Finichiu: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata /Tankönyvkiadó, 1990/;
- John B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals /McGraw-Hill, 1988/;
- Dr. Kalmár - Dr. Stukovszky: Belsőégésű motorok folyamatai /Műegyetemi Kiadó, 1998/;
- Richard Basshuysen, Fred Schäfer: Handbuch Verbrennungsmotor: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven /Vieweg+Teubner Verlag, 2012/;
- <http://www.motorlexikon.de/>

### **Ajánlott irodalom:**

- Univ.-Prof.Dr.techn. F.Pischinger: Verbrennungsmotoren Band I,II;
- Rudolf Pischinger, Manfred Klell, Theodor Sams: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine: Der Fahrzeugantrieb /SpringerWienNewYork, 1989/;