# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2022/2023 02 félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Termodinamika |
| **Tárgykód** | **MSB045MN** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2/1** |
| **Kreditpont** | **4** |
| **Szak(ok)/ típus** | **gépészmérnök BSc** |
| **Tagozat** | **N** |
| **Követelmény** | **Vizsga** |
| **Meghirdetés féléve** | **tavaszi** |
| **Előzetes követelmény(ek)** |  |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tanszék** |
| **Tárgyfelelős** | **Polics György** |
| **Oktatók** | **Polics György** |
|  |  |

# Tárgyleírás

Termodinamikai alapfogalmak, a termodinamika főtételei. Állapotjelzők. Termikus, kalorikus állapotegyenletek. Valóságos gázok állapotegyenlete. Állapotváltozások, körfolyamatok. A vízgőz T-s diagramja. Vízgőz-körfolyamatok. Hűtőkörfolyamatok. A nedves levegő h-x diagramja.

# Tárgytematika

## **Az oktatás célja**

Célunk olyan elméleti és gyakorlati tudást adni a hallgatóknak, amivel a gépészmérnöki folyamatoknál

felmerülő hőtani, és termodinamikai tárgykörbe tartozó problémákat önállóan meg tudják oldani.

Hallgatót közelebb vigye a különböző termodinamikai alkalmazásokhoz (kazánok, erőművi feladatok, épületfizika, és energetika, hűtés és klimatizálás-technika). A klasszikus hőtani alapjelenségek értelmezése, főtételei és alkalmazási területeinek gyakorlati példákon keresztül történő bemutatása.

## **A tantárgy tartalma**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | 1. *Alapfogalmak, a termodinamika 0. főtétele.* 2. *Hőmennyiség, fajhő, belső energia. A termodinamika I. főtétele. Állapotváltozások. Állapotegyenletek.* 3. *Gázkeverékek. Ideális gázok állapotváltozásai.* 4. *Körfolyamatok. Carnot-, és Joule körfolyamat. Erőművi és hűtőkörfolyamatok.* 5. *Technikai munka, entalpia. A termodinamika II. főtétele.* 6. *A T-s diagram. Állapotváltozások a T-s diagramban.* 7. *Halmazállapot-változások. A Rankine-Clausius vízgőzkörfolyamat.* 8. *ZH* 9. *Tavaszi szünet.* 10. *Húsvét hétfő szünet* 11. *A termikus hatásfok növelése. Hűtőkörfolyamatok. Hőszivattyúk. A lg p - h diagram.* 12. *Belsőégésű motorok. A Stirling-motor.* 13. *Május 1. hétfő szünet* 14. *Pót ZH.* 15. *A nedves levegő h-x diagramja. Állapotjelzők, állapotváltozások a h-x diagramban.* |
| gyakorlat | *nedves levegő, és a h-x diagram ismertetése.*   1. *Mértékegységrendszerek. Dimenzióanalízis. A normálköbméter. Számpéldák megoldása.* 2. *Az I. főtétel. (számpéldák)* 3. *Ideális gázok állapotváltozásai (számpéldák)* 4. *Körfolyamatatok. Gázkörfolyamatok, példák.* 5. *Termikus hatásfok számítása* 6. *A vízgőzkörfolyamat termikus hatásfoka. Termikus hatásfok növelése, példák* 7. *Állapotváltozások a h-x diagramban.* |
| Labor-  gyakorlat |  |

### **Részletes tantárgyi program és a követelmények ütemezése**

*Jelezzük az oktatási szüneteket is!*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ELŐADÁS | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | *Alapfogalmak, a termodinamika 0. főtétele.* | Polics György előadás vázlat 1-28 oldal |  |  |
| 2. | *Hőmennyiség, fajhő, belső energia. A termodinamika I. főtétele. Állapotváltozások. Állapotegyenletek* | Polics György előadás vázlat 29-65 oldal |  |  |
| 3. | *Gázkeverékek. Ideális gázok állapotváltozásai* | Polics György előadás vázlat 65-93 oldal |  |  |
| 4. | *Körfolyamatok. Carnot-, és Joule körfolyamat. Erőművi és hűtőkörfolyamatok* | Polics György előadás vázlat 93-109 oldal |  |  |
| 5. | *Technikai munka, entalpia. A termodinamika II. főtétele.* | Polics György előadás vázlat 109-141 oldal |  |  |
| 6. | *A T-s diagram. Állapotváltozások a T-s diagramban* | Polics György előadás vázlat 121-124 oldal |  |  |
| 7. | *Halmazállapot-változások. A Rankine-Clausius vízgőzkörfolyamat* | Polics György előadás vázlat 156-176 oldal |  |  |
| 8. | *ZH* |  |  |  |
| 9. | *Tavaszi szünet* |  |  |  |
| 10. | *Húsvét hétfő szünet* |  |  |  |
| 11. | *A termikus hatásfok növelése. Hűtőkörfolyamatok. Hőszivattyúk. A lg p - h diagram* | Polics György előadás vázlat 176-207oldal |  |  |
| 12. | *Belsőégésű motorok. A Stirling-motor.* | Polics György előadás vázlat 208-219 és  142-156 oldal |  |  |
| 13. | *Május 1 szünet* |  |  |  |
| 14. | *Pót ZH.* |  |  |  |
| 15. | A nedves levegő h-x diagramja. Állapotjelzők, állapotváltozások a h-x diagramban. | Polics György előadás vázlat 220-225 oldal |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gyakorlat/Laborgyakorlat | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom,  oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | *Mértékegységrendszerek. Dimenzióanalízis. A normálköbméter. Számpéldák megoldása* |  |  |  |
| 2. | *Az I. főtétel. (számpéldák)* |  |  |  |
| 3. | *Ideális gázok állapotváltozásai (számpéldák)* |  |  |  |
| 4. | *Körfolyamatatok. Gázkörfolyamatok, példák* |  |  |  |
| 5. | *Termikus hatásfok számítása* |  |  |  |
| 6. | *A vízgőzkörfolyamat termikus hatásfoka. Termikus hatásfok növelése, példák* |  |  |  |
| 7. | *Állapotváltozások a h-x diagramban.* |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |
| 11. |  |  |  |  |
| 12. |  |  |  |  |
| 13. |  |  |  |  |
| 14. |  |  |  |  |
| 15. |  |  |  |  |

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

*Félév során 1 db. ZH (EA elmélet, és gyakorlati számpéldákból). A vizsgára bocsátás feltétele a ZH legalább 40% -os teljesítése.*

##### **Jelenléti és részvételi követelmények**

Az előadásokon, és a gyakorlatokon kötelező részvétel. A megengedett hiányzás max. 30%.

***A jelenlét ellenőrzésének módja***

Jelenléti ív.

##### **Számonkérések**

*Félév során 1 db. ZH.*

Vizsgával záruló tantárgy

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben**

(A táblázat példái törlendők.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Típus | Értékelés | Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben |
| 1. *ZH* | *max 60 pont* | *100 %* |
|  |  |  |

**Az aláírás megszerzésének feltétele**

40% -os évközi minősítés (ZH kapcsán)

**Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez** (PTE TVSz 50§(2))

1 Pót ZH szorgalmi időszakban

1 Pót-pót ZH vizsgaidőszak első hetében.

***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.

## **Irodalom**

*Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)*

##### **Kötelező irodalom és elérhetősége**

##### [1] Környei Tamás. Termodinamika. Műegyetem Kiadó, 2016.

##### [2] Benkő Imre. Műszaki Hőtan Példatár Termodinamika. Műegyetem Kiadó, 1997

##### [3] Jászay Tamás. Műszaki Hőtan Termodinamika. Műegyetem Kiadó, 1997

##### **Ajánlott irodalom és elérhetősége**

[4] Hő- és Áramlástan I példatár. (Hőtan) Gyakorlati példatár 15 p. 2014

[5] Beke János. Műszaki Hőtan mérnököknek Budapest 2000. ISBN 963 356317 8