***1.sz. Melléklet***

*Ajánlott minta: „Tantárgyleírás, tantárgyi tematika és teljesítési követelmények”*

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények

# 2022/2023 2. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Hűtőgépek, hőszivattyúk |
| **Tárgykód** | **MSB050MLGM** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **1/2/0 (minden konzultáción)** |
| **Kreditpont** | **4** |
| **Szak(ok)/ típus** | **Gépészmérnök** |
| **Tagozat** | **levelező** |
| **Követelmény** | **vizsga** |
| **Meghirdetés féléve** | **4.** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **MSB045MLGM Termodinamika** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Gépészmérnöki** |
| **Tárgyfelelős** | **Dr. Vajda József** |
| **Oktatók** | **Dr. Vajda József** |
|  |  |

# Tárgyleírás

*A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)*

Természetes hűtés, különleges hűtési eljárások, kompresszoros és abszorpciós/adszorpciós hűtőgépek, hűtőközegek és közegpárok, hűtőgépek szerkezeti részei, hőszivattyús rendszerek, energetikai és gazdaságossági számítások, működő rendszerek megtekintése.

# Tárgytematika

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)*

## **Az oktatás célja**

*Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.*

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)*

A hűtőgépek és hőszivattyúk jellemzőinek, működésének, és felépítésének megismerése, valamint energetikai és gazdaságossági számítások elvégzése.

## **A tantárgy tartalma**

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | 1. *Témakör: Természetes, különleges és kompresszoros hűtési folyamatok* 2. *Témakör: Abszorpciós és adszorpciós hűtési folyamatok* 3. *Témakör: Hűtőgépek szerkezeti részei* 4. *Témakör: Hőszivattyúk elmélete, energetikai és gazdaságossági számításai* |
|  |  |
|  |  |

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

*Jelezzük az oktatási szüneteket is!*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ELŐADÁS: a levelező tagozaton az 1. konzultáción az 1. 2. 3. témák, a 2. konzultáción a 4. 5. 6. témák, a 3. konzultáción a 7. 8. témák, a 4. konzultáción a 10. 11. témák, az 5. konzultáción pedig a 12. és 13. témák kerülnek előadásra. | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | Természetes, klasszikus és különleges hűtési folyamatok, termodinamikai alapok, méretezési diagramok, a hűtéstechnika fejlődési állomásai. | [1.] 113-123. |  |  |
| 2. | Hűtőközegek, közegpárok és hűtőgépolajok. Követelmények és jellemzők. | [3.] 257- 338. |  |  |
| 3. | Egyfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok | [1.] 175-205. |  |  |
| 4. | Egyfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok számításai logp –h diagramban. | [1.] 175-205. | 1. feladat kiadása |  |
| 5. | A valós hűtőkörfolyamat. | [1.] 189-203. |  |  |
| 6. | Az indikált hatásfok és a szállítási fok közelítő meghatározása Prof. Klaus Linge nyomán. | [2.] 194-195. |  |  |
| 7. | Kétfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok, a hűtőteljesítmény szabályozása. | [1.] 206-219, és 243-258. | 1. feladat beadása |  |
| 8. | Kétfokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamatok számításai logp –h diagramban. | [1.] 206-219. |  |  |
| 9. | Tavaszi szünet |  |  |  |
| 10. | Az abszorpciós és adszorpciós hűtőkörfolyamat | [3.] 64-69. | 1. ZH. |  |
| 11. | Hűtőgépek szerkezeti részei. | [2.] 1-252. | 2. feladat kiadása. |  |
| 12. | Hőszivattyúk elmélete, fajtái, energetikai számításai. | [8.], [9.] |  |  |
| 13. | Hőszivattyúk gazdaságossági számításai. | - | 2. feladat beadása. |  |
| 14. | Üzemlátogatás: működő hűtőgép megtekintése. | - |  |  |
| 15. | Gyakorlati példák és problémák a hűtő- és klímaberendezésekkel kapcsolatban. | - | ZH és feladat pótlás. |  |

Gyakorlat/Laborgyakorlat: a levelező tagozaton az 1. feladat kiadása a 2. konzultáción, beadása a 3. konzultáción történik, az 2. feladat kiadása pedig a 4. konzultáción, beadása az 5. konzultáción történik, A ZH időpontja a 4. konzultáció gyakorlati órája. A sikertelen ZH és a feladatbeadás pótlása az 5. konzultáción lehetséges.

A gyakorlatokon az előadások ismeretanyagának elmélyítése és az elméleti tananyaghoz kapcsolódó számpéldák megoldása történik.

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)*

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

A *PTE TVSz* 45.§ (2) és *9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előirányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.*

***A jelenlét ellenőrzésének módja*** *(pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)*

Jelenléti ív

##### **Számonkérések**

*A tantárgy követelménytípusának megfelelő rovatok töltendők ki (félévközi jeggyel, vagy vizsgával záruló tantárgyak). A másik típus rovatai törölhetők.*

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. *1. feladat* | *max 5 pont* | *33 %* |
| 1. *2. feladat* | *max 5 pont* | *33 %* |
| 1. *ZH* | *max 5 pont* | *33 %* |
|  |  |  |

**Az aláírás megszerzésének feltétele**

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

A ZH-ból és mindkét beadandó házi feladatból is külön-külön el kell érni legalább a 40 %-ot, azaz a 2 pontot.

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

*A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSZ általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni:*

*Minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, …, a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, …, javítása/pótlása az aláírás megszerzése érekében.*

A ZH-k és a feladat a 15. héten pótolhatók/javíthatók.

***Vizsga típusa*** *(írásbeli, szóbeli): szóbeli*

***A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres.*** *(A min. 40 %-nál nem lehet több.)*

**Az érdemjegy kialakítása** (TVSz 47§ (3))

***15***  %-ban az évközi teljesítmény,  ***85***  %-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.] Dr. Jakab Zoltán: Kompresszoros hűtés I. kötet, Magyar Mediprint Szakkiadó Kft.

[2.] Dr. Jakab Zoltán: Kompresszoros hűtés II. kötet, Magyar Mediprint Szakkiadó Kft.

[3.] Hans-Jürgen Ulrich: Hűtőtechnika I., Soós és Társa Rt., Budapest. 1999.

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

[4.] Pattantyús Ábrahám Géza: Gépész- és villamosmérnökök kézikönyve, 4. kötet: Energiafejlesztő és szállítógépek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.

[5.] Dr. Komondy Zoltán, Halász László: Hűtőgépek, negyedik, átdolgozott kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

[6.] Dr. Láng Lajos, Dr. Jakab Zoltán: Hűtéstechnika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 1984.

[7.] Recknagel-Sprenger-Schramek: Fűtés- és klímatechnika 2000, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2000.

[8.] Komlós Ferenc és szerzőtársai: Hőszivattyús rendszerek, Komlós Ferenc, Dunaharaszti, 2009.

[9.] Karl Ochsner: Waermepumpen in der Heizungstechnik, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2001.

[10.] Heller László: Die Bedeutung der Waermepumpe bei thermischer Elektrizitaetserzeugung, Dissertation, Universitaetsdruckerei, Budapest, 1948.