***1.sz. Melléklet***

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

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2022/2023 2. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Műveletek hidrogén gázzal |
| **Tárgykód** |  |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2ea/1gy** |
| **Kreditpont** | **5** |
| **Szak(ok)/ típus** |  |
| **Tagozat** |  |
| **Követelmény** | **Félévközi jegy** |
| **Meghirdetés féléve** | **2022/2023 2.félév** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **-** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Villamos Hálózatok Tanszék** |
| **Tárgyfelelős** | **Bakk Teodóra Diána és Csordás Antal** |
| **Oktatók** | **Bakk Teodóra Diána és Csordás Antal** |
|  |  |

# Tárgyleírás

A hidrogén tulajdonságai, biztonságtechnikája. A hidrogén előállítása, tárolása, szállítása. A hidrogén bekeverése a földgázhálózatba. Gázhálózatok szerelvényei, fittingek, csövek. Nyomástartó edények. Robbanásbiztonság technika.

# 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 hidrogén kezelésével kapcsolatos biztonsági kérdések megismerése. A hidrogén-előállítási és tárolási/szállítási technológiák bemutatása, a földgázba történő bekeverés technikai problémáinak körbejárása. A gázhálózatok alkatrészeinek és a szerelési technológiáknak a megismerése. A dupla vágógyűrűs fittingek szerelési gyakorlatának elsajátítása. A robbanásvédelem kérdésének, módszereinek bemutatása.

## **A tantárgy tartalma**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | 1. A hidrogén tulajdonságai, biztonságos kezelése 2. A laborbiztonság kérdése, palackok kezelése 3. A hidrogén előállítása szénhidrogénekből 4. Az elektrolízis útján történő hidrogénelőállítás 5. A hidrogén tárolása komprimált állapotban 6. A hidrogén tárolása egyéb formában 7. A hidrogén szállítása 8. Gázhálózatok szerelvényei 9. Szerelési technológiák, fittingek 10. Hidrogén bekeverése a földgázba 11. Nyomástartó edények 12. Robbanásbiztonság technika 13. Anyagkompatibilitás, a hidrogén hatása a hálózat elemeire 14. ZH |
| gyakorlat | 1. Hidrogén- és laborbiztonság gyakorlat. 2. Gázcsövek és fittingek gyakorlat. 3. Dupla vágógyűrűs fittingek – szerelési gyakorlat 4. Szivárgástesztelési 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** |
| 5. | A hidrogén- és a laborbiztonság kérdése. A hidrogén tulajdonságai, kezelése. Palackok fajtái, kezelése. Gázszerelvények biztonsági elemei. | [1] |  |  |
| 7. | A hidrogén-előállítás különböző módjai: SMR (Steam Methane Reforming), elektrolízis stb. | [2] 2. fejezet |  |  |
| 10. | A hidrogén tárolása: komprimált vagy kriogén hidrogén, elnyeletett forma. Gázszállító hálózatok, palackos szállítás, vegyület formában történő szállítás (LOHC, ammónia). | [2] 3. fejezet |  |  |
| 11. | Gázhálózatok szerelvényei. Szelepek, reduktorok, átfolyásmérők. Fittingek, szerelési technológiák, menetek, tömítések. | [1] |  |  |
| 13. | Nyomástartó edények. Robbanásbiztonság technika.  A hidrogén földgázba keverése. A hidrogén rendszerelemekre gyakorolt hatása. | [1]  [3] |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gyakorlat/Laborgyakorlat | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom,  oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 5. | Palackok kezelése, laborbiztonság gyakorlat. | [4] |  |  |
| 13. | Fittingszerelési gyakorlat, szivárgástesztelés. | [4] |  |  |
|  |  |  |  |  |

## **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.*

Félévközi jegy

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben**

(A táblázat példái törlendők.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Típus** | **Értékelés** | **Részarány a minősítésben** |
| *ZH* | *max 20 pont* | *80%* |
| *beadandó feladat* | *max. 20 pont* | *20%* |

**Az aláírás megszerzésének feltétele**

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

40%-os évközi minősítés és 65%-os jelenlét

**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 pótlása a vizsgaidőszak első hetében.

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

***100*** %-ban az évközi teljesítmény,  ***0***  %-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] órai jegyzetek, pdf formában kiadva

[2] Hidrogén és metanol gazdaság - Mayer Zoltán, Kriston Ákos

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

[3] RB-s technika alapfokon – online elérhető: <https://pid.hu/index.php?module=KnowledgebasePost&ID=27>

[4] évközben kiadott mérési útmutatók