

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK 2022/2023 II. FÉLÉV

Cím	Tüzelőanyag-cella alkalmazásai
Tárgykód	IVSO18MLTC
Heti óraszám: ea/gy/lab	16/4/0
Kreditpont	4
Szak(ok)/ típus	Tüzelőanyag-cella és hidrogéntechnológia szakmérnök / szakember szakirányú továbbképzési szak
Tagozat	-
Követelmény	-
Meghirdetés féléve	2022/23 tanév II. félév
Előzetes követelmény(ek)	-
Oktató tanszék(ek)	Villamos Hálózatok
Tárgyfelelős	Vér Csaba
Oktatók	Vér Csaba

TÁRGYLEÍRÁS

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

Jelenlegi fejlesztési trendek; a hidrogén és a tüzelőanyag-cella helye az energiaátalakítás és tárolás rendszerében. Jövőben várható fejlesztések irányai, kapcsolódás a „European Green Deal”-hez és a Nemzeti Klímastratégiához. Költséghatékonyság és ökológiai fenntarthatóság. Gazdaságossági elemzés és döntéselőkészítés. E-mobilitási alkalmazás: személy- és áruszállítás. Elektromos hajózási alkalmazás. Városüzemeltetési alkalmazás. Sziget üzemű energiatermelési alkalmazás. Szünetmentes tápellátási alkalmazás.

TÁRGYTEMATIKA

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

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

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

A tárgy oktatásának célja az, hogy a hallgatók tisztában legyenek a tüzelőanyag-cella, mint energiaátalakító eszköz kifejlesztésének történetével és az eredeti alapelvet megvalósító, különböző típusok működési elveivel, majd az ezekből fakadó felhasználási lehetőségekkel. Az egyes alkalmazások műszaki-technikai lehetőségei mellett cél a nemzeti és európai szakpolitikai háttér, valamint a környezeti és gazdasági kontextus ismerete.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

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

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. Tüzelőanyag-cella alaptípusok és működésük
2. Sziget üzemű energiatermelési alkalmazás
3. Szünetmentes tápellátási alkalmazás
4. E-mobilitási alkalmazások: személy- és áruszállítás, elektromos hajózás, városüzemeltetési alkalmazás
5. Nemzetközi fejlesztési irányok
6. A hidrogén és a tüzelőanyag-cella helye az energiaátalakítás és tárolás rendszerében
7. Kapcsolódás a „European Green Deal”-hez és a Nemzeti Klímastratégiához
8. Hazai kormányzati tervek a hidrogéngazdaság megteremtésével kapcsolatban

GYAKORLAT

1. Költséghatékonyság, gazdaságossági elemzés és döntéselőkészítés
2. Ökológiai fenntarthatóság

**LABOR-
GYAKORLAT**

1. témakör

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.			-	-
2.	-		-	-
3.	-		-	-
4.	-		-	-
5.	1.ea.: Tüzelőanyag-cella alaptípusok és működésük; 2.ea.: Sziget üzemű energiatermelési alkalmazás;	[2.] (1-1. – 7-45. o.) [2.] (8-27. – 8-45. o.) [5.] (mind)	-	-
6.	-		-	-
7.	3.ea.: Szünetmentes tápellátási alkalmazás; 4.ea.: E-mobilitási alkalmazások: személy- és áruszállítás, elektromos hajózás, városüzemeltetési alkalmazás;	[2.] (8-29. – 8-37. o.) [2.] (1-22. – 1-32. o. + 8-39. – 8-41. o.) [9.]+[10.]+[11.] (mind)	-	-
8.			-	-
9.	-		-	-
10.	5.ea.: Nemzetközi fejlesztési irányok;	[12.]+[13.] (mind)	-	-
11.			-	-
12.	-		-	-
13.	6.ea.: A hidrogén és a tüzelőanyag-cella helye az energiaátalakítás és tárolás rendszerében; 7.ea.: Kapcsolódás a „European Green Deal”-hez és a Nemzeti Klímastratégiához; 8.ea.: Hazai kormányzati tervek a hidrogéngazdaság megteremtésével kapcsolatban	[1.] (152-179.o.) [3.] (mind) [4.] (mind) [6.] (mind) [7.] (mind) [8.] (mind)	-	-
14.	-		-	-
15.	-		-	-

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	-	-	-	-
2.	-	-	-	-
3.	-	-	-	-
4.	-	-	-	-
5.	-	-	-	-

6.	-	-	-	-
7.	-	-	-	-
8.	-	-	-	-
9.	-	-	-	-
10.	-	-	-	-
11.			-	-
12.	-	-	-	-
13.	-	-	-	-
14.	-	-	-	-
15.	1.gy.: Költséghatékonyság, gazdaságossági elemzés és döntéselőkészítés; 2.gy.: Ökológiai fenntarthatóság	[14.] + [15.] (mind) [16.] (mind)	-	-

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

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

JELLENLÉTI 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 előírányzott 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 rovatokai törölhetők.

Vizsgával záruló tantárgy

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben

(A táblázat példái törölendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben
1. <i>nem releváns</i>	-	-
2.		
3.		
4.		

Az aláírás megszerzésének feltétele

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

nem releváns

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 érdekében.

nem releváns

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))

0 %-ban az évközi teljesítmény, **100** %-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 %
elégéséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

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

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [1.] Dr. Tóth, Péter, Dr. Bulla, Miklós, Dr. Nagy, Géza: Energetika. 2010. (https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8602/0021_Energetika.pdf)
- [2.] EG&G Technical Services, Inc.: Fuel Cell Handbook (Seventh Edition). 2004. (<https://www.netl.doe.gov/sites/default/files/netl-file/FCHandbook7.pdf>)
- [3.] IRENA (2018), Hydrogen from renewable power: Technology outlook for the energy transition, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-077-8. (https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Sep/IRENA_Hydrogen_from_renewable_power_2018.pdf)
- [4.] Ad van Wijk in partnership with Hydrogen Europe: Hydrogen as carbon-free energy carrier and commodity. November 2021 (https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2021/11/2021.11_Hydrogen-as-a-carbon-free-energy-carrier-and-commodity_clean.pdf)
- [5.] V. CIGIOLTI, M. GENOVESE: STATIONARY FUEL CELL APPLICATIONS - CURRENT AND FUTURE TECHNOLOGIES - COSTS, PERFORMANCES, AND POTENTIAL. 2021. IEA Technology Collaboration Program, Advanced Fuel Cells (https://www.ieafuelcell.com/fileadmin/publications/2021/2021_AFCTCP_Stationary_Application_Performance.pdf)
- [6.] Európai Unió (2020): Hidrogénstratégia a klímasegleges Európáért. Brüsszel, 2020.7.8. COM(2020) 301 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301>)
- [7.] Európai Unió (2019): European Green Deal - Az európai zöld megállapodás COM(2019) 640 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>)
- [8.] Magyarország Kormánya (2021): MAGYARORSZÁG NEMZETI HIDROGÉNSTRATÉGIÁJA. 2021. május (<https://cdn.kormany.hu/uploads/document/6/61/61a/61aa5f835ccf3e726fb5795f766f3768f7f829c1.pdf>)
- [9.] Európai Unió (2016): Az alacsony kibocsátású mobilitás európai stratégiája. Brüsszel, 2016.7.20. COM(2016) 501 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0501&from=BG>)
- [10.] RICARDO (2020): Renewable electricity requirements to decarbonise transport in Europe with electric vehicles, hydrogen and electrofuels. (https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2020_Report_RES_to_decarbonise_transport_in_EU.pdf)
- [11.] BALLARD (2019): Fuel Cell Applications for Marine Vessels (https://www.ballard.com/docs/default-source/default-document-library/marine-informational-paper-final.pdf?sfvrsn=c1cec080_2)
- [12.] HYDROGEN EUROPE (2020): Clean Hydrogen for Europe – final draft (<https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2021/11/20201027-SRIA-CHE-final-draft.pdf>)
- [13.] USA KORMÁNYA (2020): Department of Energy Hydrogen Program Plan. (<https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/hydrogen-program-plan-2020.pdf>)
- [14.] Aymeric Rousseau, R. Vijayagopal, E. Islam (2019): Cost Benefit Analysis of Technology Improvements in Medium-and Heavy-Duty Fuel Cell Vehicles (https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/progress19/ins_sa044_rousseau_2019.pdf)
- [15.] USA KORMÁNYA (2021): Department of Energy Hydrogen Program Record - Durability-Adjusted Fuel Cell System Cost (<https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/21001-durability-adjusted-fcs-cost.pdf>)
- [16.] Marcus Gustafsson, Niclas Svensson, Mats Eklund, Joel Dahl Öberg, Aner Vehabovic (2021): Well-to-wheel greenhouse gas emissions of heavy-duty transports: Influence of electricity carbon intensity. In: Transportation Research Part D 93 (2021) 102757. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920921000614>)

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [17.] Simon T. Thompson , Brian D. James , Jennie M. Huya-Kouadio , Cassidy Houchins , Daniel A. DeSantis , Rajesh Ahluwalia, Adria R. Wilson , Gregory Kleen , Dimitrios Papageorgopoulos: Direct Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle Cost Analysis: System and High-Volume Manufacturing Description, Validation, and Outlook. 2018, USA. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S0378775318308255>)

[18.] Brian D. James, Jennie M. Huya-Kouadio, Cassidy Houchins, Daniel A. DeSantis (2017): Fuel Cell Vehicle Cost Analysis. (https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/progress17/v_e_5_james_2017.pdf)

[19.] EUROPEAN COMMISSION + RICARDO (2020): Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f494180-bc0e-11ea-811c-01aa75ed71a1>)