

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK 2022/2023 MÁSODIK FÉLÉV

Cím	Alaptörvények, egyenletek és modellek 2
Tárgykód	IVB289MLVM
Heti óraszám: ea/gy/lab	
Kreditpont	4
Szak(ok)/ típus	Villamosmérnök
Tagozat	levelező
Követelmény	vizsga
Meghirdetés féléve	tavasz
Előzetes követelmény(ek)	nincs
Oktató tanszék(ek)	Automatizálási
Tárgyfelelős	
Oktatók	Dr. Nyitray Gergely

TÁRGYLEÍRÁS

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

A kurzus egy általános áttekintő rész után a termodinamika elméletével és problémáival foglalkozik. Néhány fontos fogalom: termodinamikai rendszer, paraméterek, állapotjelzők, intenzív/extenzív mennyiségek, ideális/reális gáz, $(P-V)$ $(P-T)$ $(V-T)$ síkok, belső energia, hőmennyiség, munkavégzés, nyílt folyamatok (izochor, izobár, izoterm, izentropikus, politróp), főtételek (0, I, II, III), Gibbs-féle fundamentális egyenlet, termodinamikai potenciálok (entalpia, Helmholtz-féle szabad energia, Gibbs-féle szabad energia, Landau potenciál), elsőrendű fázisátalakulások (olvadás/fagyás, párolgás/lecsapódás, szublimáció/kondenzáció), Clausius-Clapyron egyenlet, Van der Waals-egyenlet, folyadékok és gázok áramlása, ideális/reális folyadék, Euler-egyenlet, Bernoulli-egyenlet, áramlási nyomásvesztés, hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás, entrópiaprodukció, fenomenologikus egyenletek.

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 hallgatók gondolkodásának, kreativitásának és problémamegoldó képességének fejlesztése. A reál műveltség megalapozása, alapvető fizikai fogalmak alkalmazása egyszerűbb és összetettebb problémák megoldása során.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

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

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. témakör Klasszikus termodinamika

A klasszikus termodinamika tárgya, felosztása. A termodinamikai rendszer fogalma, paraméterek, intenzív és extenzív mennyiségek, az ideális gáz (gáztörvények, állapotegyenlet) fogalma. Az ideális gáz nyomásának és hőmérsékletének kinetikus értelmezése. A termodinamikai fázisok, a belső energia, a hőmennyiség és munkavégzés értelmezése. Nevezetes kvázisztatikus állapotváltozások (izochor, izobár, izoterm, izentropikus és politróp). A termodinamika főtételei (nulladik, első, második és harmadik) és következményeik. A Gibbs-féle fundamentális egyenlet és a termodinamikai potenciálok (entalpia, Helmholtz-féle szabad energia, Gibbs-féle szabad energia, Landau potenciál) értelmezése és kapcsolatuk a különféle egyensúlyokkal. Maxwell-relációk. Az elsőrendű fázisátalakulások leírása (olvadás/fagyás, párolgás/lecsapódás, szublimáció/kondenzáció). A Clausius-Clapyron egyenlet. A reális gázok Van der Waals-egyenlete.

GYAKORLAT**LABOR-
GYAKORLAT**

2. **témakör Folyadékok és gázok áramlása**
Áramlások osztályozása, áramvonal, nyomvonal, ideális folyadékok Euler egyenlete, Bernoulli-egyenlet és alkalmazása. Barotróp áramlás, viszkózus áramlás, áramlási nyomásvesztés, Hagen-Poiseuille-törvény.
3. **témakör Nemegyensúlyi termodinamika**
Általános mérlegegyenletek, tömegmérlegek, töltésmérlegek, impulzusrmérlegek, impulzusmomentum mérlegek, a kinetikus energia mérlegei, a potenciális energia mérlegei, a mechanikai energia mérlegei. Entrópiamérlegek. A celluláris egyensúly hipotézise. Entrópia-produkció, fenomenologikus egyenletek.

1. **témakör Klasszikus termodinamika**
2. **témakör Folyadékok és gázok áramlása**

1. *témakör*
2. *témakör*
3. *témakör*
4. *stb.*

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.	A termodinamika célja, felosztása (rendszer, nyomás, hőmérséklet, állapotegyenlet); Homogén és izotróp szilárd testek hőtágulása; Kinetikus gázelmélet	293-312 [1] 313-326 [1] 328-356 [1]		
2.	A termodinamika első főtétele; Nyílt folyamatok ideális gázokkal; A termodinamika második főtétele	360-390 [1] 391-404 [1] 405-425 [1]		
3.	A termodinamikai potenciálok és egyensúlyok; A termodinamika harmadik főtétele; alacsony hőmérsékletek fizikája (kriogenika)	425-445 [1] 446-448 [1] 508-514 [1]		
4.	Fázisátalakulások és egyensúlyok; Áramlások osztályozása, ideális folyadékok Euler egyenlete, Bernoulli-egyenlet és alkalmazása	481-508 [1] 124-145 [1]	Projekt feladat nem kötelező (opcionális)	(Vizsgaidőszak második hete)
5.	Barotróp áramlás, viszkózus áramlás, áramlási nyomásvesztés, Hagen-Poiseuille-törvény; Nemegyensúlyi termodinamika	160-180 [1] 549-563 [1] 251-287 [2]		

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Lásd előadás	feladatok 1-19 [3] feladatok 20-30 [3]		
2.	Lásd előadás	feladatok 41-57 [3]		
3.	Lásd előadás	feladatok 139-152 [3]		
4.		feladatok 159-174 [3]		
5.	Lásd előadás	feladatok 191-197 [3] feladatok 216-221 [3]		

3. 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 előírt 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.

Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben (A táblázat példái törölendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a minősítésben

Pótlási lehetőségek módja, típusa (PTE TVSz 47§(4))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: 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 érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.

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.

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

Az aláírás megszerzésének feltétele

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

A hallgató gyen részt a kontakt órák legalább 70%-án.

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.

Amennyiben a hallgató többet hiányzott mint a kontakt órák 30%-a, kizárólag orvosi igazolás ellenében fontolható meg az aláírás megadása.

Vizsga típusa (írásbeli, szóbeli): Szóbeli (a hallgatók tételt húznak vagy feladatot oldanak meg és a megoldott feladatokkal kapcsolatos kérdésekre válaszolnak). Vizsgaként a félév során helyesen megoldott és szóban sikeresen megvédett projekt feladat is elfogadható. **A projekt feladat helyes megoldása nem garantálja automatikusan a kurzus sikeres teljesítését,** ugyanis amennyiben a hallgató **nem tudja megválaszolni az oktató által feltett** (a projekt feladathoz kapcsolódó) **kérdéseket a projekt feladat nem fogadható el.**

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

Az érdemjegy kialakítása (TVSZ 47§ (3))

10 %-ban az évközi teljesítmény, **90** %-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 %
elégletes (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.] Tasnádi Péter-Skrapits Lajos, Bérce György Mechanika II; Litz József Hőtan Dóm-Dialóg Campus kiadó 2001, 2015
ISBN 978 963 89889 4 2

[2.] Iványi Amália Műszaki Fizika Informatikusoknak Pollack Press, Pécs 2010
ISBN 978-963-7298-38-7

[3.] Dr. Kotek László Termodinamika és Molekuláris Fizika feladatgyűjtemény
online elérhető (a szerző engedélyével):

<https://drive.google.com/drive/folders/1FDU019KZBhc1yWbJdKuyINzAiZeEGSZS?usp=sharing>

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

[4.] Hráskó Péter Termodinamika és Statisztikus Fizika, online elérhető a szerző honlapján:

<https://peter.hrasko.com/files/termoweb3newprint.pdf>

[5.] Nagy Károly Termodinamika és Statisztikus Mechanika, Tankönyvkiadó Vállalat 1991
ISBN 963-18-3562-6