

<b>Tantárgy neve:</b> Termodinamika biomérnököknek	<b>Kreditértéke:</b> 4
A tantárgy <b>besorolása:</b> Kötelező	
<b>A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”</b> * 55% elmélet, 45% gyakorlat	
<b>A tanóra<sup>1</sup> típusa és óraszám</b> az adott félévben: 2 ea. és 2 gyak. ( <i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:</i> Csak idegen nyelven (is) folyó képzések esetében töltendő ki.)Az adott ismeret átadásában alkalmazandó <b>további (sajátos) módok, jellemzők<sup>2</sup></b> ( <i>ha vannak</i> ): online házi feladat megoldás	
<b>A számonkérés módja</b> (koll. / gyj. / <b>egyéb<sup>3</sup></b> ): koll. Az „egyéb” eset megadásakor annak magyarázata. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó <b>további (sajátos) módok<sup>4</sup></b> ( <i>ha vannak</i> ): röpzh-k minden gyakorlaton, 2 zárhelyi dolgozat, mérési beszámoló	
A tantárgy <b>tantervi helye</b> (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek ( <i>ha vannak</i> ): Fizika biomérnököknek kollokvium	
<b>Tantárgyleírás:</b>	
<p>Célunk olyan elméleti és főként gyakorlati tudást adni a hallgatóknak, amivel az ipari folyamatoknál felmerülő üzemeltetési, tervezési, minőségellenőrzési, mérés-technikai, automatizálási problémákat önállóan meg tudják oldani, a technológiai lépések fizikáját meg tudják érteni.</p> <p>A tárgy megalapozza a különböző ipari technológiai és tanszéki mérés-technika, automatizálás tárgyakat, ezért tematikáját azok tematikájával folyamatosan egyeztetjük. Témakörök:</p> <p>Hőtan alapjai: hőmérsékleti skálák, - mérési módszerei, I. főtétel: energia. Gázok állapotegyenletei, -változásai Főtételek. Hőerőgépek: Carnot, Otto, Diesel, Stirling, Brayton. Hőszivattyúk:gáz, gőz, abszorpció, Peltier Folyamatok iránya, egyensúly (entrópia, termodinamikai potenciálok): affinitás, fázisok kémiai potenciálja. Fázisátalakulás: Clausius-Clapeyron. Forrás, fagyasztva szárítás, szuperkritikus oldás, Párolgás, relatív páratart mérések: hőmérő hitelesítése, forráspont nyomásfüggésése</p> <p>Kalorimetria: módszerek, mikrokalorimetria (DTA, DSC), állapotfüggvények származtatása Elegyek: oldatok és folyadék elegyek forrása, -fagyása, Nem elegyedő foly: vízgőz-desztilláció. Adszorpció. Gázelegyek. Nedves levegő állapotának leírása, állapotváltozásai, keverés, Mollier-diagram, szárítás mérések: kalorimetria, légállapot mérése pszichrométerrel</p> <p>Dinamika: állapotjelzők. Mérlegegyenletek: általános-, tömeg-mérleg, energia-mérleg. Szárító entalpia mérlege Transzportok: hővezetés, diffúzió, elektromos-, tömegáram. Mellékhatások: termoelektromos, termodiffúzió, ... Hővezetés stacioner- és instacioner megoldásai sík-, polár-, gömb esetekre (hússzelet, virsli, kacska) dinamikai feladatok: állandó és változó hőmérséklet mérése, épület felfűtése</p>	
<b>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom</b> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<b>Kötelező irodalmak:</b> <a href="http://fizika2.kee.hu/hallgato">http://fizika2.kee.hu/hallgato</a> Firtha Ferenc: Termodinamika jegyzet; Előadások anyaga; Példatár; Képletár; Vozáry Eszter: Laborgyakorlatok leírása	
<b>Ajánlott irodalmak:</b>	

\* A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.

<sup>1</sup> **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

<sup>2</sup> pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

<sup>3</sup> pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

<sup>4</sup> pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Budó Á. (1997) Kísérleti fizika I. kötet (mechanika, hangtan, hőtan) Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. ISBN 963 19 5313 0  
 Beke J. (szerk) (1994) Hőtechnika a mezőgazdasági és az élelmiszeripari gépészetben. Agroinform Kiadó. ISBN: 9635026129  
 Verhás J. (1985) Termodinamika és reológia. Budapest, Műszaki Könyvkiadó. ISBN 963-0573 89x  
 Mohsenin, N.N. (1980) Thermal Properties of Food and Agricultural Materials. CRC Press. ISBN 9780677054506  
 Sitkei Gy. (1986) Mechanics of Agricultural Materials. Budapest, Akadémiai Kiadó. ISBN: 9630539128

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség* stb., *KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

**a) tudás**

- Ismeri a fontosabb fizikai, kémiai, biológiai folyamatokat, azok alapvető törvényszerűségeit, vizsgálati módszereit.
- Ismeri a technológiai problémák azonosításhoz szükséges laboratóriumi vizsgálatok alapelveit.
- Ismeri a releváns információgyűjtési, elemzési és problémamegoldási módszereket

**b) képességek**

- Képes a környezetvédelmi és egészségvédelmi előírások figyelembevételével laboratóriumi, félüzemi, üzemi feladatok elvégzésére, gépek és berendezések működtetésére, új módszerek alkalmazására.
- Képes részfeladatok ellátására a technológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében, új eljárások, termékek kifejlesztésében.
- Szakmai irányítás mellett képes kutatási projektben a projekt részfeladatainak operatív szinten történő, közvetlen irányítására.

**c) attitűd**

- Elkötelezett a társadalom egészségét támogató, környezetbarát megoldások iránt.
- Érzékeny és nyitott az ipar területén felmerülő problémákra, törekszik azok elemzésére és megoldására. A felmerülő szakmai problémák megoldásában az együttműködési szándék, alkalmazkodó képesség és jó kapcsolatteremtő képesség jellemzi.
- Fogékony az ipari folyamatokhoz kapcsolódó eszközök, berendezések működéséhez szükséges ismeretek befogadására.

**d) autonómia, felelősség**

- Felelősségtudata a munkájával és magatartásával kapcsolatos szakmai, jogi, etikai normákat, szabályokat illetően is megnyilvánul.
- Az ipar területén felmerülő szakmai problémák megoldását önállóan vagy másokkal együttműködve, a felelősség egyéni vállalásával és a szakma etikai normáinak betartásával végzi.
- Felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt álló munkatársak munkájáért.

**Tantárgy felelőse:** Dr. Firtha Ferenc egyetemi docens PhD

**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):**

Dr. Gillay Bíborka, egy. adjunktus, PhD  
 Dr. Gillay Zoltán, egy. adjunktus, PhD  
 Dr. Kaszab Tímea, egy. adjunktus, PhD  
 Dr. Vozáry Eszter, ny. egy. docens, PhD  
 Dr. Zana János, ny. egy. adjunktus