

Tárgy / subject	Komplex biológiai közegek és hőtani műveletek termodinamikája	2024-25/2
Kód / code	ELTUD403N	kredit / credit: 3
Kifutó élm:	ELTUD184N, ETEMNFA02AB2016, ETEMNFA02AB, biom: ELTUD183N, ETBMNFA03AB2016, ETBMNFA03AB	
Tanórák / classes/week	1 előadás+1 labor+1 gyakorlat hetente (levelező: 13 előadás) / 1 lecture, 2 practice	
Képzés / course	Élelmiszermérnök, Biomérnök BSc 1. évf. 2. félév / Food Engineer BSc 1st year 2nd semester	
Kötelező / obligatory	Fizika élelmiszermérnököknek v biomérnököknek / Physics for Food Engineers	
Intézet / Institute	MATE, Biomérnöki és Folyamattervezési Intézet, Fizika-Automatika Tanszék	
Tárgyfel / responsible	Dr. Firtha Ferenc, L7, mellék:6021, mailto://firtha.ferenc@uni-mate.hu	
Oktatók / teachers	Dr. Firtha Ferenc előadás, Dr. Kaszab Tímea szám.gyak, Dr. Gillay Báborka labor.gyak	

A tantárgy célja olyan elméleti és gyakorlati tudást adni a hallgatónak, amivel a mérnöki munka során felmerülő hőtani és termodinamikai műveleteket, tervezési feladatokat, minőségellenőrzési és automatizálási feladatokat, szükséges méréseket önállóan tudják tervezni és végrehajtani.

Tematika alapvető fejezetei: Hőtani alapok, termodinamika felépítése, körfolyamatok, gázmodellek, fázisátalakulások, elegyek, oldatok, nedves levegő; Termodinamika: mérlegegyenletek, transzportok (Onsager-elmélet), hővezetés, dinamikai feladatok.

Félévközi órák, ellenőrzések:

Nappali kurzuson a szorgalmi időszakban 13 előadás és 10 gyakorlat (5 számolás, 5 mérés) és 3 számonkérés van (2 zárthelyi, 1 mérésbeszámoló). A hallgatók a laboratórium helység korlátozott kapacitása miatt fél-csoportokban, 2 hetes ciklusokban felváltva teljesítik a számítási- és laboratóriumi gyakorlatokat.

Levelező kurzuson a szorgalmi időszakban 13 tanórán 11 előadás és 2 óra nagy zárthelyi van.

A **számítási gyakorlatokra** a vonatkozó elmélet és a kidolgozott példatári feladatok átnézésével kell otthon készülni. **Tesztkérdéssel** („röpsz”: 5 perc, fél oldal, 8 pont) ellenőrizzük a gyakorlatok elején a felkészülést, vagy óra végén az elhangzottak megértését. Késés esetén a jelenlét igazolására van, a röpdolgozatok pótlására nincs lehetőség. Egynél több hiányzás **csak indokolt esetben pótolható** az illető gyakorlatokat érintő, tervezetten nehezeztet beszámolóval.

Házi feladatok beadási határideje a kéthetes ciklusok vége, azokra példánként max. 6 pont kapható. Határidő-hosszabbítás példánként külön-eljárási díj fejében kapható. A kapott saját feladaton túl fontos a példatár összes mintapéldáját is átnézni, hiszen a zárthelyi példák ezekhez hasonlóak, vagy akár azonosak, csak más adatokkal.

Zárthelyi dolgozat zárja a harmadik ciklust és a félévet. Az addigi előadások anyagából 2 tételt kell kifejteni (2*1 oldal, 30 perc, 2*10 pont) segédeszköz nélkül, majd 2 feladatot megoldani (2*1 oldal, 65 perc, 2*15 pont) csak alapösszefüggéseket tartalmazó „képletgyűjtemény” és hagyományos számológép segítségével. A dolgozat 25 ponttól (50%) elégséges. Pár napon belül hirdetünk eredményt, következő héten, külön időpontban évfolyam szintű pótZH.

PótZH évfolyam szintű, anyaga tudatosan nehezebb, mint a ZH, a nehezebb példatári feladatok gyakoribbak. Az elégtelen vagy meg nem írt zh javítható, az elégséges csak méltányos esetben (és ha van hely). A pótZH eredménye felülírja az elsőt.

Pót-pót ZH: a sikertelen pótZH **csak különösen indokolt esetben javítható**, egyéni időpontban. Az egész félévet érintő kérdésekre (6*fél oldal elmélet, 2 feladat algoritmikus megoldása segédeszköz nélkül: 6*5+2*10) max. 30 pont kapható.

A **laboratóriumi gyakorlatokra** az adott mérés elméleti és gyakorlati anyagát tudni kell. A **gyakorlat elején röpsz-n** ellenőrizzük a felkészültséget (5 perc, fél oldal, 8 pont).

Jegyzőkönyv: A kinyomtatott laborleírást a gyakorlatokra minden hallgatónak hoznia kell. Az abban található jegyzőkönyv sablonok mérési adat táblázatainak kitöltése kötelező a gyakorlat alatt. A számolásokkal, grafikonokkal és értékeléssel kiegészített sablont a mérést követő második nap 16 óráig kell be adni. (Félév elején kísérleti jelleggel a jegyzőkönyveket a következő mérésre hozzák magukkal!) A rövid, de egyéni, mérnöki igényű jegyzőkönyv célja, hogy kívülállónak dokumentálja a mérést és eredményét. A jegyzőkönyvet pontozzuk (0, 4 vagy 8 pont), elégséges értékelése az aláírás feltétele. Az igazolatlanul késedelmesen leadott jegyzőkönyvre már maximum 4 pontot kapható.

Mérések pótlása: igazolt hiányzás esetén a 3. és 5. mérési ciklus végén, megbeszélte időpontban (általában péntek délben). Félév során összesen 2 mérés díjtalanul pótolható, utána, illetve igazolatlan hiányzás esetén **csak különösen indokolt esetben**.

Mérési beszámoló zárja a félévet. Húzott mérés végrehajtását kell önállóan bemutatni és vonatkozó elméleti kérdésekre válaszolni. A beszámolóra maximálisan 50 pont kapható, 25 ponttól elégséges.

Pótmérési beszámoló Elégtelen beszámoló igazolt hiányzás esetén egyszer, igazolatlan hiányzás esetén **csak különösen indokolt esetben javítható**.

Pót-pót mérési beszámoló: Második javítási kísérlet különösen indokolt esetben (minden más jó) kérhető.

Az **előadások** jegyzetelése ajánlott, **megajánlott jegynél követelmény**. Az előadások másodlagos célja, hogy a jegyzet tételkidolgozásként legyen használható. A jelenléte regisztráljuk. Az utolsó héten, a jegyzet bemutatásával előadásonként max. 2 pont szerezhető. A nyomtatott jegyzet is kiegészíthető, de a szerzett pont a saját munka mennyiségével arányos.

A **félévközi teljesítmény** értékelése az 50-60-70-80-100 % rendszerben történik. A szorgalmi időszak elfogadásának ("Minimum"), és a **megajánlott jegy** feltételeit tartalmazza a következő táblázat. A megajánlott jegy további feltétele, hogy a hallgató nem rótt rendkívüli terheket a tanszékre (pl. irreálisan sok **külön-eljárás, késedelem**).

	Szám. röp.	Szám. házi	Labor röp	Jegyzőkönyv	Zh1+Zh2	Mérési.besz	Összesen
Maximum	5*8 = 40	5*6 = 30	5*8 = 40	5*8 = 40	2* (20+30)	25+25=50	300 (+24)
Megajánlott jeles	–	–	72 (90%)	90 (90%)	90 (90%)	45 (90%)	270 (90%)
Megajánlott jó	–	–	64 (80%)	80 (80%)	80 (80%)	40 (80%)	240 (80%)
Megajánlott közepes	–	–	56 (70%)	70 (70%)	70 (70%)	35 (70%)	210 (70%)
Megajánlott elégséges	–	–	48 (60%)	60 (60%)	60 (60%)	30 (60%)	180 (60%)
Aláírás feltétele	4 jelen, 20	15 (50%)	5 jelen, 20	5*4 (50%)	2*25 (50%)	25 (50%)	150 (50%)

Szöbeli vizsga zárja a félévet (amennyiben a hallgató nem fogad el felkínált megajánlott jegyet). A vizsgán a hallgató tételt húz, felkészülési idő alatt kidolgozza a tételt, majd szóban előadja. Utána szó kerül más, a félévet átfogó röpkérdésekre is. Elégséges felelet esetén az év végi érdemjegyet a félévközi teljesítmény (sok órás munka) és a vizsgán nyújtott teljesítmény (stressz, szerencse, előadói kvalitás) egyenlő súllyal (50-50%) határozza meg. Így lehet kettesből (50%+100%=75%) jobb vagy jelesből (100%+50%=75%) is rosszabb. Vigyázat, az elégséges vizsga feltétel.

Elektronikus portál: <http://fizika2.bc.szie.hu/Hallgato>

Követelményrendszer (ez itt), előadások diái, részpontok, vizsgatételek
 Előadási jegyzet, előadások diái PDF formátumban
 Példatár, online számítási házi feladatok, képlettár, ZH elméleti kérdések
 Mérések leírása: laborgyakorlatok leírása

Ajánlott irodalom:

Beke János: Hőtechnika a mezőgazdasági. és az élelmiszeripari gépészetben
 Budó: Kísérleti fizika I.: Mechanika + Hőtan : hőtan, termosztatika
 Tasnádi -Bérces-Skrapits-Litz: Mechanika II.+ Hőtan : Budóhoz hasonló
 Verhás József: Élelmiszeripari termodinamika, KEE, Bp. 1990 : termodinamika
 Élelmiszerfizikai példatár, KEE, Bp. 1989. : fizika és művelettan példákkal

Félév tematikája:

ELTUD403N (ELTUD184N, ETEMNFA02AB2016 : Termodinamika élm, biom)						
Hét	hétfő	kedd	szombat	vasárnap	hétfő	
		Labor: gyak. ÉLELMISZER hétfő n9-h10; 10-f12; 12-f2; h2-s4; f2-5.1. 12	BIOMÉRNÖK Labor: gyak. kedd 10-f12 L.12	BIOMÉRNÖK Szám. gyak. szerda 12-f2 K.5.	ELELMISZERMÉRNÖK Szám. gyak. kedd n9-h10; 10-f12. FS szerda 12-f2 K.5.	
1	febr. 10	1. hőmérséklet mérése: termoelem: elm 10-11. jk 12-13. termisztor hitelesítése (folyadékos, ellenállás): elm 1-7. jk 8-9.	1. hőmérséklet mérése: termoelem: elm 10-11. jk 12-13. termisztor hitelesítése (folyadékos, ellenállás): elm 1-7. jk 8-9.		Elmérenök + Biomérnök ea: szerda 10-f12, A1	
2	febr. 17	1. hőmérséklet mérése: termoelem: elm 10-11. jk 12-13. termisztor hitelesítése (folyadékos, ellenállás): elm 1-7. jk 8-9.	1. hőmérséklet mérése: termoelem: elm 10-11. jk 12-13. termisztor hitelesítése (folyadékos, ellenállás): elm 1-7. jk 8-9.	1. hőtágulás, id. gáz speciális állapotváltozásai (képletár 1-3)	TD rendszer, fogalmi / id. gázok, spec. áll.vált	
3	febr. 24	2. fajhő mérése. zöldség-, gyümölcs fajhőjének mérése: elm 14-18. jk 19-20. és 21-22.	2. fajhő mérése. zöldség-, gyümölcs fajhőjének mérése: elm 14-18. jk 19-20. és 21-22.		statika fősteleki / gépek, őrökmozgók, entropia	
4	márc. 3	2. fajhő mérése. zöldség-, gyümölcs fajhőjének mérése: elm 14-18. jk 19-20. és 21-22.	2. fajhő mérése. zöldség-, gyümölcs fajhőjének mérése: elm 14-18. jk 19-20. és 21-22.	2. körfolyamatok (képletár 1-3)	fund. áll. egy. id. pot. Gibbs-Duhem / korp. Ért	
5	márc. 10	3. fázisátalakulás, Rolloff: elm 23-24. jk 27-28. sőoldat fagyáspontja: elm 25-26. jk 29-30.	3. fázisátalakulás, Rolloff: elm 23-24. jk 27-28. sőoldat fagyáspontja: elm 25-26. jk 29-30.		VdW, fázisátalakulás / alkalmazás, nedves lev	
6	márc. 17	3. fázisátalakulás, Rolloff: elm 23-24. jk 27-28. sőoldat fagyáspontja: elm 25-26. jk 29-30.	3. fázisátalakulás, Rolloff: elm 23-24. jk 27-28. sőoldat fagyáspontja: elm 25-26. jk 29-30.	3. fázisátalakulás, nedves levegő (képletár 6, 8)	fajhő, kalorimetria, mikrokolorimetria (VE)	
7	márc. 24	4. nedves levegő: állapotjelzők mérése. állapotváltozás számítása: elm 31-40. jk 41-43.	4. nedves levegő: állapotjelzők mérése. állapotváltozás számítása: elm 31-40. jk 41-43.	zh1 konzultáció (K.T.)	nedves levegő: speciális állapotváltozásai (ZH)	
8	márc. 31	4. nedves levegő: állapotjelzők mérése. állapotváltozás számítása: elm 31-40. jk 41-43.	4. nedves levegő: állapotjelzők mérése. állapotváltozás számítása: elm 31-40. jk 41-43.		elegyek, ... gázok: oldhatóság, ozmózis (VE)	
9	ápr. 7	5. hővezetési tényező: hőárammérés hővezetési tényező mérése termoelemmel: elm 44-46. jk 47-48.	5. hővezetési tényező: hőárammérés hővezetési tényező mérése termoelemmel: elm 44-46. jk 47-48.	4. elegyek, elválasztási módszerek, egyéb (képletár 6-8)	zh1	
10	ápr. 14	5. hővezetési tényező: hőárammérés hővezetési tényező mérése termoelemmel: elm 44-46. jk 47-48.	5. hővezetési tényező: hőárammérés hővezetési tényező mérése termoelemmel: elm 44-46. jk 47-48.		mérleg (átlagos, tömeg, energia) / Onsager főhatások	
11	ápr. 21	Tavaszi szünet: ÁPRILIS 17 (csüt) - ÁPRILIS 23. (szerda) között				Onsager: transzportok, mellékhatások / hővezetés 1
12	ápr. 28	labor beszámoló	labor beszámoló	5. energiamérleg, hővezetés (képletár 10-12)	hővezetés 2 / dinamika feladatok	
13	máj. 5			zh2 konzultáció (K.T.)	termoelektromos / -diffúzió, kém. reakció, hőm. sug. (VE)	
14	máj. 12				zh2	
	máj. 19				vizsgaidőszak zh2p	

Budapest, 2025. február 5.

Dr. Firtha Ferenc