

Cím	Transzportfolyamatok modellezése
Tárgykód	IVB287ML
Heti óraszám: ea/gy/lab	2/2/0
Kreditpont	5
Szak(ok)/ típus	Műszaki Informatika
Tagozat	nappali
Követelmény	vizsga
Meghirdetés féléve	tavaszi
Előzetes követelmény(ek)	nincs
Oktató tanszék(ek)	Villamos Hálózatok
Tárgyfelelős és oktatók	Dr. Nyitrai Gergely

TANTÁRGY CÉLKITŰZÉSE

A hallgatók gondolkodásának és problémamegoldó képességének fejlesztése.

TARTALMA

Rövid leírás:

Témakörök: A klasszikus mechanika tárgya, felosztása. Kinematika (mozgástan): Alapfogalmak: tér, idő, referencia test, vonatkoztatási rendszer, anyagi pont, sebesség, gyorsulás. Mozgások: egydimenziós mozgások, pozíció-idő, sebesség-idő függvények, kinematikai egyenletek. Síkmozgások: Ferde hajítás, körmozgás. Szögkoordináta, szögsebesség, periódusidő szöggyorsulás. Kerületi sebesség, normál és érintő irányú gyorsulás. Newton-axiómák, erőtvények, kényszerek. Munka, energia, teljesítmény. A potenciális energia fogalma. A mechanika megmaradási tételei. A mechanikai energia megmaradása, az impulzus és impulzusmomentum megmaradása. Ütközések. Merev testek dinamikája: forgási energia, tehetetlenségi nyomaték, a forgómozgás dinamikai alapegyenlete. Mechanikai rezgések: harmonikus, csillapított, gerjesztett csillapított. Hullámmegyenlet és hullámmozgás. 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. Transzportfolyamatok: általános mérlegegyenletek, tömegmérlegek, töltésmérlegek, impulzusmérlegek, impulzusmomentum mérlegek, a kinetikus energia mérlegei, a potenciális energia mérlegei, a mechanikai energia mérlegei. Entrópiamérlegek. A celluláris egyensúly hipotézise. A folyadékáramlás, diffúzió, hővezetés és hősugárzás legfontosabb törvényei.

Előadás:

1. Bevezetés, fizika mint tudományterület felosztása, határterületek. Elmélet, mo-dell, mérés, fizikai mennyiségek, mérték-egységek (SI), dimenzió. Kinematika: tér, idő, referencia test, vonatkoztatási rendszer, anyagi pont, sebesség, gyorsulás.
2. Mozgások: egydimenziós mozgások, pozíció-idő, sebesség-idő függvények, kinematikai egyenletek. Síkmozgások: Ferde hajítás körmozgás. Szög-koordináta, szögsebesség, periódusidő szöggyorsulás. Kerületi sebesség, normál és érintő irányú gyorsulás.
3. Kinetika (dinamika) Alapfogalmak: inerciarendszer, erő, tömeg, Newton axiómái (I, II, III, IV), mozgásegylet, erőtvények. Kényszerek, kötél, rúd, csiga, súrlódásmentes felületek. Kény-szerproblémák megoldása. Munka, energia, teljesítmény. A potenciális energia fogalma. A mechanika megmaradási tételei. A mechanikai energia megmaradása, az impulzus és impulzusmomentum megmaradása. Ütközések.
4. A merev test statikája. A statika alaptörvényei. Az erővektor eltolhatósága, a merev testre ható erők összetevése, forgatónyomaték, erőpár, erőrendszer redukálása.
5. Merev test síkmozgása. A forgási energia, tehetetlenségi nyomaték. A forgómozgás dinamikai alapegyenlete. Dinamikai kiegyensúlyozatlanság.
6. Mechanikai rezgések: Rezgések felosztása. Harmonikus rezgés: amplitúdó, körfrekvencia, periódusidő. A harmonikus rezgőmozgás egyenlete. Partikuláris és általános megoldás. Energiaviszonyok. Csillapodó rezgés, kényszerrezgés, rezonancia, csatolt rezgések. Forgási rezgések.
7. Hullámmozgás. Hullámeqyenlet és meg-oldása. Egydimenziós, kétdimenziós, háromdimenziós hullámok.
8. Bevezetés, a klasszikus termodinamika tárgya felosztása. Az ideális és reális gáz fogalma. Gáztörvények, a hőmérséklet, a nyomás fogalma és kinetikus értelmezése. A belső energia, a hőmennyiség és a termodinamika első főtételének bevezetése.
9. A hőkapacitás és a fajhő értelmezése. A Robert-Mayer egyenlet. Az ideális gázok nevezetes állapotváltozásai. A termodinamika második főtételének különböző megfogalmazásai. A Carnot-körfolyamat. Az entrópiatétel, a Gibbs-féle fundamentális egyenlet.
10. Az Euler-reláció, a Gibbs-Duham reláció. Különféle egyensúlyok és az őket jellemző termodinamikai potenciálok. A Maxwell-relációk.
11. Az elsőrendű fázisátalakulások leírása. Fázisdiagram, hármaspont, kritikus pont. Clausius-Clapeyron egyenlet. Túlhűtés, regeláció, Leidenfrost effektus, kritikus opálosság.
12. Folyadékok és gázok áramlása. A Bernoulli-egyenlet. A tömeg és a kontinuitás anyagi egyenlete. Lamináris és turbulens áramlás. A Stokes-féle súrlódási törvény, a Bernoulli-egyenlet, viszkozus folyadékáramlás, nyomásesés.
13. Tömegmérlegek, töltésmérlegek, impulzusmérlegek, impulzusmomentum mérlegek. A kinetikus energia mérlegei. A celluláris egyensúly.
14. Diffúzió, hővezetés, hőáramlás és hősugárzás.

Gyak/Lab.:

1-15. hét: Az előadáshoz kapcsolódó feladatok megoldása.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

Résztétel:

Aláírás / Félévközi jegy feltétele: A félév során két zárthelyi dolgozat megírása úgy, hogy a dolgozatok átlaga legalább 50% legyen. Ha ez a feltétel teljesül a hallgató megajánlott jegyet kap. Az utolsó oktatási héten van lehetőség javításra és pótlásra.

Vizsga: A vizsgaidőszakban szóbeli vizsga nem kötelező, de a megajánlott jegy szóbeli vizsgával javítható.

Az érdemjegy kialakításának módja: Az két írásbeli vizsga (vagy a pótló/javító vizsgák) átlaga alapján. 0-49% elégtelen, 50-65% elégséges, 66-76% közepes, 77-90% jó, és 90% fölött jeles.

KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

[1] Tasnádi Péter-Skrapits Lajos, Bérces György, Litz József: Mechanika II. Hőtan Dialóg Campus Kiadó 2015

ISBN: 9789638988942 (ajánlott)

[2] Kojnok József, Tichy Géza: Hőtan, Budapest, Typotex 2001 **ISBN:** 9639326143 (ajánlott)

