

A tantárgy neve:	magyarul:	Mérnöki fizika I.						Kódja:	TTFBE2111	
	angolul:	Physics for Engineers I.								
A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Elméleti Fizikai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	aláírás + kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Csehi András				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék a mechanika és hőtan alapfogalmait, a jellemző fizikai mennyiségeket és törvényeket, a természettörvények matematikai alapú tárgyalási módszerét, gyakorlatot szerezzenek egyszerű fizikai számítások elvégzésében, valamint megalapozzák későbbi természettudományi tanulmányaikat.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
megérti a természeti jelenségek vizsgálatának és leírásának általános módszerét, ismeri a mechanika és hőtan alapvető mennyiségeit, azok összefüggéseit, a Newton-axiómákat és a termodinamika főtételeit, kezelni tudja a mechanikai, termodinamikai rendszerekkel kapcsolatos számításokat, átlátja a matematikai leírás és a kísérleti tapasztalatok kapcsolatát.										
Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai vonatkozású alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához. Anyanyelvén tisztában van a természeti folyamatokat megnevező fogalomrendszerrel és terminológiával. Rendelkezik azokkal az ismeretekkel, amelyek (megfelelő szakmai irányítással) lehetővé teszik számára a vizsgálható kémiai folyamatok, rendszerek, tudományos problémák tudományos gyakorlatban elfogadott módszerekkel történő tesztelését, a mérési eredmények számítógépes feldolgozását.										
<i>Képesség:</i>										
képes a fizikai alapegyenletek, összefüggések alkalmazására egyszerű feladatok megoldásában, valamint a számítások eredményeinek ellenőrzésére, értelmezésére, a fizikai ismereteit kapcsolni tudja későbbi tanulmányaihoz.										
Képes a természeti és antropogén kémiai folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek ismeretében gyakorlati problémák megoldására. Képes a mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, dokumentálására.										
<i>Attitűd:</i>										
törekszik a fizika alapelveinek mélyebb megértésére, azoknak a szakterületen történő alkalmazására, fizikai ismeretei, tudása folyamatos továbbfejlesztésére.										
Nyitott a természettudományos és nem természettudományos továbbképzés irányában.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
fejleszti az önálló probléma-megoldási és önellenőrzési készségét, folyamatosan továbbképezi magát.										
Saját munkájának eredményét reálisan értékeli, azokat hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak eredményeivel összeveti.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Fizikai fogalmak, fizikai mennyiségek, egységrendszerek. Az anyagi pont mozgásának leírása. A tömeg és lendület fogalma, a lendület-megmaradás törvénye. Newton törvényei, erőtvények. Egyszerű alkalmazások: hajítások, rezgések. A Galilei-féle relativitási elv, tehetetlenségi erők. A perdülettétel, a perdület megmaradása. Merevtestek mozgása. A kinetikus energia és a munka fogalma, munkatétel. Potenciális energia, a mechanikai energia megmaradásának törvénye. Deformálható testek; Hooke törvénye, rugalmas feszültség. Folyadékok és gázok egyensúlya. Folyadékok áramlása. Rezgések, rugalmas hullámok; hullámterjedés, alapvető hullámjelenségek (interferencia, állóhullámok, Doppler-jelenség). A speciális relativitáselmélet elemei, kísérleti bizonyítékok.										
A hőmérséklet fogalma, hőmérsékleti skálák. Állapotegyenletek. A belsőenergia értelmezése, a termodinamika I. főtétele, fajhő. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok, Carnot-féle körfolyamat és gyakorlati alkalmazásai. A termodinamika II. főtétele, entrópia, III. főtétele. Az anyag molekuláris szerkezete, a molekuláris kölcsönhatás potenciális energiája, felületi feszültség, kapilláris jelenségek. A kinetikus gázmodell. A valószínűségi eloszlás fogalma, az eloszlás sűrűségfüggvénye. A Maxwell-Boltzmann-eloszlás. Mikro- és makroállapotok. Az entrópia statisztikus értelmezése. Fázisátalakulások. Transzportjelenségek; diffúzió, ozmózis, hővezetés, belső súrlódás.										

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

Előadások részletes levezetésekkel a hallgató számára követhetően. Egyszerű feladatok megoldása az alapelvekből kiindulva, majd hasonló számítások elvégzése házi feladatként. Lehetőség konzultációra.

Értékelés

A vizgára bocsátás feltétele a gyakorlati feladatokat tartalmazó zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.
A vizsgán a témakörhöz tartozó alapvető fogalmak, törvényszerűségek ismerete: elégséges;
ezen felül a fontosabb összefüggések származtatásának képessége: közepes;
ezen felül az előadásokon elhangzott bizonyítások, levezetések, ismerete: jó;
ezen felül az előadásokon, számítási gyakorlatokon szereplő alkalmazások ismerete: jeles.

Kötelező olvasmány:

Dede Miklós: Kísérleti fizika 1. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem
Dede Miklós, Demény András: Kísérleti fizika 2. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem
Erostyák J. - Litz J. (szerk): A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.

Ajánlott szakirodalom:

Budó Ágoston : Kísérleti fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest
Bába Ágoston : Fizikai matematika, Debrecen 1991.
Feynman, R.P. – Leighton, R.B. – Sands, M. : Mai fizika, 1., 2., 4. és 7. kötet, Műszaki könyvkiadó, Budapest
J. Orear : Modern fizika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1966

Heti bontott tematika

1. hét	A fizika és a többi természettudomány, valamint a matematika kapcsolata. Mennyiségek és dimenziók a fizikában, mértékrendszerek. SI alpmennyiségek és mértékegységeik; származtatott mennyiségek. Matematikai előkészítés, vektorok, koordináta-rendszerek. TE: Megismeri az alapvető fizikai mértékegységek definícióit, a mértékrendszereket, frissíti ill. kiegészíti matematikai alapismereteit.
2. hét	Matematikai alapok, mátrixok, függvények, a differenciál és integrálszámítás elemei. TE: Ismeri a lineáris algebra, a differenciál- és integrálszámítás műveleteit és főbb tételeit, a többváltozós függvények tulajdonságait.
3. hét	Kinematikai alapfogalmak: pálya, út, elmozdulás-, sebesség- és gyorsulásvektor, a vektorok komponensei különböző koordináta-rendszerekben. Szögsebesség, szöggyorsulás. TE: Megismeri a mozgások matematikai leírásának általános formalizmusát.
4. hét	A dinamikai leírás alapjai. Tömeg, párkölcsönhatások. Newton-axiómák, inerciarendszerek, lendület, erő, mozgásegyenlet. Galilei-féle relativitási elv. Tömegpont-rendszerek, tömegközéppont és tulajdonságai. A lendület-megmaradás törvénye. TE: Kapcsolatot tud teremteni a kísérleti megfigyelések és az absztrakt matematikai elméleti leírás között, megérti a mozgás relativitását és kapcsolatát a kölcsönhatásokkal, ismeri a klasszikus mechanika alapvető tételeit.
5. hét	Erőtörvények. A mozgásegyenlet megoldásai, differenciálegyenletek és elemi megoldási módszerek. Gravitáció, súrlódás, harmonikus mozgások, rezgések, rezonancia. TE: Megoldja a mozgásegyenlet speciális kölcsönhatásokra (harmonikus erő, tömegvonzás) felírt alakját, megismeri a közönséges differenciálegyenletek néhány megoldási lehetőségét.
6. hét	Munka, mozgási energia és teljesítmény. Helyzeti és mechanikai energia: konzervatív erők, mechanikai energia megmaradása. TE: További fontos fizikai mennyiségeket ismer meg, megérti a mechanikai energia megmaradásának tételét.
7. hét	A perdülettétel, a perdület megmaradása. Merevtestek mozgásának kinematikai és dinamikai jellemzői. Forgatónyomaték, tehetetlenségi nyomaték, tehetetlenségi tenzor. Mozgásegyenletek, megmaradási tételek.

	TE: Levezeti a perdület megmaradásának tételét, tárgyalja a merevtestek mozgásait, megismeri a tenzorok egy fizikai alkalmazását.
8. hét	Deformálható testek; Hooke törvénye, rugalmas feszültség. Folyadékok és gázok egyensúlya, Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás. Folyadékok áramlása, Bernoulli-egyenlet. Hullámegyenlet, a hullámokra jellemző fizikai mennyiségek.
	TE: Betekintést nyer a végtelen szabadsági fokú rendszerek matematikai leírásába, megismeri a folytonos közegek mechanikájának alapjait valamint megismeri a parciális differenciálegyenletek legegyszerűbb megoldásait a hullámegyenlet példáján keresztül.
9. hét	Hullámjelenségek, Doppler-effektus. A Newtoni mechanikai határai. Egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerek. A speciális relativitáselmélet elemei és következményei.
	TE: Tisztában van a klasszikus mechanika, mint elméleti leírás határaival, megismeri a nagy sebességű mozgások speciális tulajdonságait, a megfigyelő szerepét a természeti (fizikai) jelenségek vizsgálatában.
10. hét	Termodinamikai rendszerek, a hőmérséklet fogalma. Ideális gáz, hőmérsékleti skálák, állapotegyenlet. A termodinamika I. főtétele, hőkapacitás, fajhő.
	TE: Megismeri a termodinamika alapfogalmait, az energiamegmaradás termodinamikai megfogalmazását, a termodinamikai állapotot jellemző mennyiségeket és azok kapcsolatát.
11. hét	A termodinamikai folyamatok iránya, a II. főtétel különböző megfogalmazásai. Körfolyamatok. Az entrópia termodinamikai definíciója. A termodinamika III. főtétele.
	TE: Ismeri a termodinamika főtételeit, az entrópia szerepét a termodinamikai folyamatok irányítottságában.
12. hét	A statisztikus mechanika elemei, kinetikus gázmodell. Valószínűségi eloszlások, az eloszlás sűrűségfüggvényének fogalma, várható értékek számítása és kapcsolatuk a makroszkópikus mennyiségekkel. A Maxwell-Boltzmann-eloszlás.
	TE: Ismeri a termodinamikai mennyiségek mikroszkópikus (atomi, molekuláris) eredetét, az állapotjelzők statisztikus jellegét, a valószínűségszámítás alapjait és alkalmazni tudja azokat a statisztikus átlagok kiszámítására.
13. hét	A mikro- és makroállapot fogalma. Az entrópia statisztikus értelmezése. Heterogén rendszerek, fázisegyensúly, fázisátalakulások. Transzportjelenségek.
	TE: Megismeri az entrópia és a termodinamikai valószínűség, valamint az entrópia és információ kapcsolatát, a fázisok fogalmát, a fázisátalakulások típusait, a fázisegyensúly feltételeit.
14. hét	A félév anyagának áttekintése, konzultáció.
	TE: A kurzus során szerzett ismeretek áttekintése, a felvetődött kérdések tisztázása.