



A TANTÁRGY ADATLAPJA

Mechanika II. Rezgések és hullámok

Egyetemi tanév: 2026/2027

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2. Kar	FIZIKA KAR
1.3. Intézet	FIZIKA INTÉZET - MAGYAR TAGOZAT
1.4. Szakterület	Kémia és fizika
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Kémia-fizika

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Mechanika II. Rezgések és hullámok Mecanică II. Oscilații și unde Mechanics II. Oscillations and Waves	A tantárgy kódja	FLM1209				
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	lect. dr. Sárközi Zsuzsa						
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	lect. dr. Sárközi Zsuzsa						
2.4. A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	lect. dr. Sárközi Zsuzsa						
2.5. Tanulmányi év	1	2.6. Félév	2	2.7. Értékelés módja	E	2.8. Tantárgy típusa	DF

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszám)

3.1. Heti óraszám	5	melyből:						
3.2. előadás	2	3.3. szeminárium	2	3.4. laboratóriumi gyakorlat	1			
3.5. Tantervben szereplő összórászám	70			melyből:				
3.6. előadás	28	3.7. szeminárium	28	3.8. laboratóriumi gyakorlat	14			
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:								óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása								26
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás								4
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórászámával)								44
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)								2
Vizsgák								4
Más tevékenységek:								0
3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászám								80
3.10. A félév összórászám								150
3.11. Kreditszám								6

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	nincs
4.2. Kompetenciabeli	matematika érettségi minimumfeltételei

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	előadóterem, tábla, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő, számítógép (laptop), kamera
5.2. A szeminárium lebonyolításának feltételei	szemináriumterem, tábla, példatárak, számítógép (laptop), kamera
5.3. A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	felszerelt laboratórium, számológép, kísérlet-leírások (laboratóriumi jegyzet), számítógép (laptop), kamera

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai- / kulcs-kompetenciák	<p>C1. A fizika fogalmainak, törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, esetleg numerikus módszerek segítségével.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p>C6. Fizikai kérdések kísérleti, elméleti és interdiszciplináris megközelítése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelősségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p>CT3. Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegennyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.</p>

6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	<p>CP.7. A hallgató/diplomás leírja a mechanika alapvető fogalmait, elméleteit, elveit, jelenségeit és törvényeit: merev test dinamikája, Steiner-tétel, giroszkopikus mozgás, szilárd testek rugalmassága, folyadékok statikája és dinamikája, mechanikai rezgések, hullámterjedés, Doppler-hatás, akusztika alapjai.</p> <p>CP.8. A hallgató/diplomás elmagyarázza és értelmezi a mechanika fogalmait, elméleteit, modelljeit és elveit, kiemelve azok gyakorlati alkalmazásait (pl. kísérleti technikák, technológiai alkalmazások).</p> <p>CP.9. A hallgató/diplomás meghatározza a megfelelő elemzési módszereket konkrét fizikai helyzetekre (pl. dimenzióanalízis, közelítő módszerek).</p> <p>CP.10. A hallgató/diplomás azonosítja az optimális elemzési alternatívákat a releváns információk kinyerése érdekében, kapcsolatot teremtve a fizika alapelveivel.</p> <p>CP.16. A hallgató/diplomás munkaképleteket vezet le fizikai mennyiségekkel végzett számításokhoz.</p> <p>CP.17. A hallgató/diplomás fizikai rendszereket ír le.</p>
-----------	---

Képességek	<p>CP.7. A hallgató/diplomás leírja a fizika alapvető fogalmait, elméleteit, elveit, jelenségeit és törvényeit.</p> <p>CP.8. A hallgató/diplomás alkalmazza a mechanika elveit és törvényeit (pl. mozgástörvények) elméleti vagy gyakorlati problémák megoldásában, beleértve a részben kiszámíthatatlan helyzeteket is.</p> <p>CP.9. A hallgató/diplomás összekapcsolja a statisztikai elemzési módszereket (pl. korrelációs együtthatók, lineáris regresszió) a kísérleti adatokkal, integrálva az eredményeket és kritikusan értelmezve a kapott információkat.</p> <p>CP.10. A hallgató/diplomás tudományos vagy szakmai jelentést készít és mutat be (pl. laboratóriumi vagy kutatási referátumot, tudományos vagy akadémiai posztert), betartva az etikai követelményeket és a minőségi standardokat.</p> <p>CP.16. A hallgató/diplomás kritikusan értékeli egy alacsony nehézségi fokú tudományos közleményt vagy szakmai jelentést (pl. laboratóriumi jegyzőkönyvet, bevezető tanulmányt), elemelve a bemutatott érveket és következtetéseket.</p> <p>CP.17. A hallgató/diplomás gyűjti és értelmezi a tudományos módszerek alkalmazásából (pl. kísérleti tervezés, szenzoros mérések) származó adatokat, az elért eredményeket elemzési keretbe integrálva.</p>
Felelősség és önállóság	<p>CP.7. A hallgató/diplomás tudományos vagy ismeretterjesztő előadásokat és szemináriumokat tart (pl. poszterek, workshopok), a tartalmat a célközönséghez igazítva.</p> <p>CP.8. A hallgató/diplomás technikai vagy szakmai tevékenységeket és projekteket irányít (pl. kísérlettervezés, erőforrás-alkotás), döntéseket hoz és csapatokat koordinál váratlan helyzetekben.</p> <p>CP.9. A hallgató/diplomás felelősséget vállal saját szakmai fejlődéséért.</p> <p>CP.10. A hallgató/diplomás autonóm módon használja az információs forrásokat.</p> <p>CP.16. A hallgató/diplomás felelősségteljesen végzi az önálló munkafeladatokat, és hozzájárul az interdiszciplináris megközelítésekhez (pl. fizikai ismeretek integrálása multidiszciplináris projektekbe).</p> <p>CP.17. A hallgató/diplomás hatékonyan szervezi meg saját időbeosztását és erőforrásait (pl. időtervezés, eszközkezelés), betartva a határidőket és a biztonsági előírásokat.</p>

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1. A tantárgy általános célkitűzése	a logikus gondolkodás fejlesztése, mérés-technikai alapismeretek elsajátítása
7.2. A tantárgy sajátos célkitűzései	<p>hogyan a hallgató:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudja alkalmazni az elsajátított mechanikai fogalmakat, • ismerje fel a mechanikai törvényeket és ok-okozati összefüggéseket a mindennapi életben is, • tudjon magasabb szintű mechanika-feladatot megoldani, • tudjon középiskolai szintű feladatot összeállítani, • ismerjen alapvető mérési módszereket, • tudja megbecsülni és értékelni egy mérés pontosságát, • sajátítsa el a tárggyal kapcsolatos kísérleti módszereket és tudjon laboratóriumi jegyzőkönyvet készíteni

8. A tantárgy tartalma

8.1. Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
--------------	----------------------	--------------

<p>Bevezető: Aritmetikai műveletek vektorokkal. Változó vektor. Gradiens. Vonatkoztatási rendszer. Koordináta-rendszerek.</p> <p>Az anyagi pont kinematikája: Sebesség. Gyorsulás. Az anyagi pont mozgásának osztályozása – egyenesvonalú mozgás, körmozgás, szabadesés.</p> <p>Az anyagi pont dinamikája: A tehetetlenség törvénye. Impulzus, erő. A dinamika alaptörvénye. A kölcsönhatás törvénye. Az erőhatások függetlenségének elve. A D’Alambert-elv. A súly, a sűrűség, a fajsúly. Mozgásegyenletek.</p> <p>Viszonylagos mozgás: A Galilei-féle relativitási elv. A speciális relativitás-elmélet. A Lorentz-transzformáció és következményei. Sebességtranszformáció.</p> <p>Tehetlenségi erő: Tehetlenségi erő a v.r. egyenesvonalú mozgása esetén. Forgó v.r.-ben fellépő tehetlenségi erők. A Föld mint forgó v.r.</p> <p>Rezgések: Harmonikus rezgések. Forgó vektor. Matematikai inga.</p> <p>Mechanikai munka, energia: Mechanikai munka, potenciál, teljesítmény. Mechanikai energia (mozgási, helyzeti). A harmonikus oszcillátor energiája. A mechanikai energia megmaradásának tétele. A mechanikai energia kérdése nem konzervatív erők esetén.</p> <p>Pontrendszerek dinamikája: Pontrendszer. Impulzus-tétel. Redukált tömeg. Impulzusnyomaték-tétel. Energia-tétel. Ütközések.</p> <p>Nehézségi erő - Gravitációs tér: A bolygók mozgása. Az általános tömegvonzás törvénye. A gravitációs tér és potenciál. Centrális térben való mozgás. Mesterséges holdak, véges kiterjedésű gömb alakú test gravitációs tere. Ekvivalencia-elv</p> <p>Merev test kinematikája és sztatikája: Merev test mozgásának leírása. A merev testre ható erők összetevése. Forgatónyomaték, erőpár. Merev test egyensúlya. A virtuális munka elve.</p> <p>Merev test dinamikája: Merev test haladó mozgása. Merev test forgó mozgása rögzített tengely körül. Mozgásmennyiségek közötti megfeleltetések. Tehetlenségi nyomaték.</p>	<p>előadás, szemléltetés, demonstrációs kísérletek</p>	<p>az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott</p>
---	--	--

Könyvészet

- Filep Emőd, Néda Árpád: Mechanika, Egyetemi jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 2000
- Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1975
- Gyulai Zoltán: Kísérleti Fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1956
- Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete - A kezdetektől a huszadik század végéig, Akadémiai Kiadó, 2011

8.2. Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
------------------	----------------------	--------------

<p>Aritmetikai műveletek vektorokkal. Változó vektor. Gradiens. Vonatkoztatási rendszer. Koordináta-rendszerek. Az anyagi pont kinematikája: Sebesség. Gyorsulás. Mozgástípusok - egyenesvonalú mozgás. Az anyagi pont kinematikája: Sebesség. Gyorsulás. Mozgástípusok - görbevonalú mozgás. Az anyagi pont dinamikája: A tehetetlenség törvénye. Impulzus, erő. A dinamika alaptörvénye. A kölcsönhatás törvénye. Az erőhatások függetlenségének elve. Az anyagi pont dinamikája: mozgásegyenletek. Viszonylagos mozgás: speciális relativitással kapcsolatos feladatok. Tehetlenségi erő: Tehetlenségi erő a v.r. egyenesvonalú mozgása esetén. Forgó v.r.-ben fellépő tehetlenségi erők. A Föld mint forgó v.r. Az anyagi pont dinamikája: komplex feladatok Az anyagi pont dinamikája: komplex feladatok Mechanikai munka, energia: egyszerű és komplex feladatok Mechanikai munka, energia: komplex feladatok Pontrendszerek dinamikája: Pontrendszer. Impulzus-tétel. Redukált tömeg. Pontrendszerek dinamikája: Impulzusnyomatéktétel. Energia-tétel. Ütközések. Merev test kinematikája és sztatikája: Merev test mozgásának leírása. A merev testre ható erők összetevése. Forgatónyomaték, erőpár. Merev test egyensúlya. A virtuális munka elve.</p>	<p>feladatmegoldás, egyéni és csoportmunka, irányított beszélgetés</p>	<p>Minden szemináriumon a hallgatók házi feladatot kapnak, amit a következő alkalomra elkészítenek. A hallgatók az írásban leadott feladatmegoldásokra kapnak osztályzatokat, ezek átlaga teszi ki a végső jegy 20 %-át.</p>
--	--	--

Könyvészet

- Tellmann Jenő, Lázár József et al.: Mechanika példatár, EMT, Kolozsvár, 2000
- Constantin Plăvițu : Probleme de mecanica si acustica, Bucuresti, 1981
- Bota F., Galiger É., ... (colectiv de mecanică): Culegere de probleme de mecanica, EDP, Bucuresti, 1975
- Kovács István, Párkányi László : Fizikai példatár, Tankönyvkiadó, Bp., 1988
- Dér János - Radnai Gyula - Soós Károly: Fizikai feladatok I. - Aktualizálva az új rendszerű közép- és emelt szintű érettségi követelményekhez, Holnap Kiadó, Bp., 2016
- Gnädig Péter, Honyek Gyula, Vigh Máté: 333+ furfangos feladat fizikából, Typotex Kiadó, Bp., 2017
- Hristev: Probleme de fizică pentru clasele IX-X, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983
- A.M. Halpern: 3000 Solved Problems in Physics (Schaum's Solved Problems), 1990
- Szalay Béla: Fizika, Műszaki Könyvkiadó, 1982

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
--------------------------------	----------------------	--------------

<p>Bevezető: Mérés és hibaszámítás. Munkavédelmi szabályok. Egyenes vonalú mozgás tanulmányozása Atwood-féle géppel. Az egyenletes és az egyenletesen gyorsuló körmozgás tanulmányozása. A centrifugális tehetlenségi erő és a forgó vonatkoztatási rendszer szögsebessége közötti összefüggés kísérleti ellenőrzése. A rugalmassági modulus meghatározása. A matematikai inga tanulmányozása. Pótlás. Laboratóriumi jegyzőkönyvek végső, csoportos kiértékelése.</p>	<p>Egyéni munka, csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, mérés, adatrögzítés és feldolgozás, irányított beszélgetés. Laboratóriumi jegyzőkönyv készítése.</p>	<p>A laboratóriumi gyakorlaton való részvétel kötelező. Akinek több mint 1 laboratóriumi gyakorlata hiányzik, nem vehet részt a vizsgán. A Laboratóriumi jegyzőkönyvek leadása kötelező, kiscsoportonként.</p>
<p>Könyvészet Néda Árpád, Járai-Szabó Ferenc, Sárközi Zsuzsa, Deák Róbert: Laboratóriumi jegyzet – Mechanika, Hőtan, Presa Universitara, Kolozsvár, 2006</p>		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával

<p>A tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit vettük figyelembe.</p>

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1. Értékelési kritériumok / 10.2. Értékelési módszerek / 10.3. Aránya a végső jegyben
10.4. Előadás	Az előadás anyagának ismeretét és megértését szóbeli vizsga alapján értékeljük. A hallgató csak abban az esetben vehet részt a szóbeli vizsgán, ha a szemináriumi tevékenységet ellenőrző írásbeli vizsgán legalább átmenő jegyet ért el. A hallgató a szóbeli vizsgán 1 tételt húz, melyen 2 különböző témakörből levő kérdés található. Mindkettőből legalább átmenő jegyet kell kapnia. Az átlag 50%-ot jelent a végső jegyben.
10.5. Szeminárium	Írásbeli vizsga feladatmegoldásból. Középszintű és felsőbb szintű feladatok. A középszintű ismeretek elegendőek az átmenő jegy eléréséhez. A végső jegyben az írásbelire kapott jegy 20%-ot számít. A szemináriumon való aktív tevékenységre kapott pontok és a hetente leadott házi feladatokra kapott pontok félév végén jeggyé konvertálódnak. Ez a szemináriumi jegy a végső jegyben 15%-ot számít. Tehát a szemináriumi tevékenység összesen 35%-ot jelent a végső jegyből.
10.6. Laboratóriumi gyakorlatok	A laboratóriumi jegyzőkönyvek kiértékelése struktúra, logikusság, alaposág, korrektség, a következtetés helyessége, valamint külalak alapján. A végső jegy 15%-át teszi ki.

10.7. A teljesítmény minimumkövetelményei

Jelenlét: csak a laboratóriumon kötelező. Maximum 1 hiányzás lehetséges.

A minimális átmenő jegy megszerzéséhez átmenő osztályzatot kell elérni a félévi vizsga írásbelijén (feladatmegoldásból), amihez középszintű mechanika-feladatokat kell tudni megoldani az előadás anyagához kapcsolható témakörökből. Szóbeli vizsgára csak az a hallgató jelentkezhet, aki az előbbi feltételt teljesítette.

A szóbeli vizsgán a minimumkövetelmény: mindkét tétellel kapcsolatosan az oda tartozó fogalmak 80 %-ának ismerete.

11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok / Sustainable Development Goals)

Nem alkalmazható

Előadás felelőse

lect. dr. Sárközi Zsuzsa

Szeminárium felelőse

lect. dr. Sárközi Zsuzsa

Laborgyakorlat felelőse

lect. dr. Sárközi Zsuzsa

Kitöltés dátuma

2026-04-02

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2026-04-03

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc