



## 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	Fizika
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Fizika informatika

#### 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 összóraszám	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								20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás								8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összóraszámával)								44
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)								2
Vizsgák								6
Más tevékenységek:								0
<b>3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszám</b>								<b>80</b>
<b>3.10. A félév összóraszám</b>								<b>150</b>
<b>3.11. Kreditszám</b>								<b>6</b>

#### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	nincs
4.2. Kompetenciabeli	matematika érettségi minimumfeltételei, Mechanika I

#### 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>CP1 A fizika főbb törvényeinek és alapelveinek azonosítása és megfelelő alkalmazása adott kontextusban.</p> <p>CP3 Fizikai problémák megoldása adott feltételek mellett, numerikus és statisztikai módszerek alkalmazásával.</p> <p>CP4 A fizikai ismeretek alkalmazása rokon szakterületek konkrét helyzeteiben, valamint kísérletek során, szabványos laboratóriumi berendezések használatával.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1 A szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes végrehajtása, a területre vonatkozó jogszabályok és etikai kódex (deontológia) betartásával, minősített szakmai felügyelet mellett.</p> <p>CT2 Hatékony munkamódszerek alkalmazása multidiszciplináris csapatban, különböző hierarchikus szinteken.</p>

## 6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A hallgató/végzett leírja a fizika alapvető fogalmait, elméleteit, alapelveit, jelenségeit és törvényeit (pl. Arkhimédész törvénye, Coulomb-törvény, a termodinamika I. főtétele).</li> <li>2. A hallgató/végzett megmagyarázza és értelmezi a fizika fogalmait, elméleteit, modelljeit és alapelveit (pl. atommodell, határozatlansági reláció), kiemelve a gyakorlati alkalmazásokat (pl. kísérleti technikák, technológiai alkalmazások).</li> <li>3. A hallgató/végzett megfelelő elemzési módszereket határoz meg a fizika területének konkrét helyzeteire (pl. dimenzióanalízis, közelítő módszerek).</li> <li>4. A hallgató/végzett munkaképleteket vezet le fizikai mennyiségekkel történő számításokhoz (pl. Bernoulli-egyenlet, Lorentz-erő képlete), helyesen alkalmazva az alapvető elveket és törvényeket.</li> <li>5. A hallgató/végzett fizikai rendszereket (pl. termodinamikai rendszerek, elektromos áramkörök) ír le, specifikus elméleteket és eszközöket (pl. fázisdiagramok, multiméterek) használva ezek jellemzésére.</li> <li>9. A hallgató/végzett azonosítja a fizikai kísérletek tervezéséhez és megvalósításához szükséges laboratóriumi módszereket, technikákat és eszközöket (pl. oszcilloszkóp, jelgenerátorok).</li> </ol>
Képességek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A hallgató/végzett a szakmai kommunikáció során megfelelően használja a fizikai jelenségek modellezésére jellemző fogalmakat és módszereket (pl. Maxwell-egyenletek, Schrödinger-egyenlet).</li> <li>2. A hallgató/végzett alkalmazza a fizika alapelveit és törvényeit (pl. mozgástörvények, ideális gáztörvény) elméleti vagy gyakorlati problémák megoldásában, beleértve a részben előre nem látható helyzeteket is.</li> <li>3. A hallgató/végzett korrelálja a statisztikai elemzési módszereket (pl. korrelációs együtthatók, lineáris regresszió) a kísérleti adatokkal, integrálva az eredményeket és kritikusan értelmezve a kapott információkat.</li> <li>4. A hallgató/végzett kritikusan értékeli egy alacsony nehézségi fokú tudományos közleményt vagy szakmai jelentést (pl. laboratóriumi jegyzőkönyv, bevezető tanulmány), elemezve a bemutatott érveket és következtetéseket.</li> <li>5. A hallgató/végzett tudományos módszerek (pl. kísérlettervezés, szenzoros mérések) alkalmazásából származó adatokat gyűjt és értelmez, a kapott eredményeket analitikai keretbe integrálva.</li> <li>9. A hallgató/végzett munkaképleteket vezet le fizikai mennyiségekkel történő számításokhoz (pl. hullámegyenlet, Maxwell-egyenletek), megfelelően alkalmazva az alapvető elveket és törvényeket.</li> </ol>

Felelősség és önállóság	<p>1. A hallgató/végzett tudományos vagy ismeretterjesztő dolgozatokat és szemináriumokat (pl. poszterek, workshopok) mutat be, a tartalmat a célközönséghez igazítva.</p> <p>2. A hallgató/végzett műszaki vagy szakmai tevékenységeket, illetve projekteket irányít (pl. kísérletek tervezése, erőforrások elosztása), döntéseket hozva és csapatokat koordinálva váratlan helyzetekben.</p> <p>3. A hallgató/végzett felelősséget vállal saját szakmai fejlődéséért (pl. konferenciákon való részvétel, tudomány népszerűsítő rendezvényeken való megjelenés), megtervezve és értékelve saját előrehaladását.</p> <p>4. A hallgató/végzett felelősségteljesen végrehajtja az önálló munkafeladatokat, és hozzájárul az interdiszciplináris megközelítésekhez (pl. fizikai ismeretek integrálása multidiszciplináris projektekbe).</p> <p>5. A hallgató/végzett hatékonyan megszervezi beosztását és erőforrásait (pl. időgazdálkodás, berendezések kezelése), betartva a határidőket és a biztonsági előírásokat.</p> <p>9. A hallgató/végzett önállóságot mutat a laboratóriumi berendezések üzemeltetésében, karbantartásában és javításában (pl. szenzorok kalibrálása, műszerek beállítása), betartva a biztonsági és minőségi szabványokat.</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"> <li>• tudja alkalmazni az elsajátított mechanikai fogalmakat,</li> <li>• ismerje fel a mechanikai törvényeket és ok-okozati összefüggéseket a mindennapi életben is,</li> <li>• tudjon magasabb szintű mechanika-feladatot megoldani,</li> <li>• tudjon középiskolai szintű feladatot összeállítani,</li> <li>• ismerjen alapvető mérési módszereket,</li> <li>• tudja megbecsülni és értékelni egy mérés pontosságát,</li> <li>• sajátítsa el a tárggyal kapcsolatos kísérleti módszereket és tudjon laboratóriumi jegyzőkönyvet készíteni</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

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

<p>Tehetetlenségi nyomaték. A Steiner-tétel. Tehetetlenségi ellipszoid. Fő tehetetlenségi nyomatékok.</p> <p>Szabad tengely. Merev test speciális mozgásai: Gördülés. Súrlódás.</p> <p>Pörgettyűk (erőmentes, súlyos).</p> <p>Pörgettyűhatással magyarázható jelenségek. Merev test periodikus mozgása (fizikai inga).</p> <p>Szilárd testek rugalmassága: Nyújtás és összenyomás. Hajlítás. Nyírás, csavarás.</p> <p>Rugalmas alakváltozás során végzett mechanikai munka. Arányossági határ, szilárdság, keménység.</p> <p>Fluidumok statikája: A nyomás. A fluidumok statikájának alapegyenlete.</p> <p>A hidrosztatikai nyomás.</p> <p>A hidrosztatikai felhajtóerő. Réteges áramlás. A Bernoulli-egyenlet és alkalmazásai, torló nyomás.</p> <p>Magnus-hatás.</p> <p>Mechanikai rezgések (összetétele, csillapodó, kényszer). Rezonancia.</p> <p>A hullámok fogalma (hullámeqyenlet).</p> <p>A síkhullám egyenletének megoldása. A Doppler-hatás.</p> <p>A gömbhullám-egyenlet megoldása. A hullámtér jellemző paraméterei: akusztikai nyomás, részecske sebesség, részecske-kitérés, fajlagos akusztikai impedancia. A hullámok fázis sebessége.</p> <p>Hullámok teljes visszaverődése. Áthatolás közegrétegeken. Hullámközegek illesztése.</p> <p>Hullámok interferenciája. Hullámok diszperziója.</p> <p>Hullámcsomag. Csoportsebesség.</p> <p>Hangforrások. Ultrahangok keltése és alkalmazásai.</p>	<p>előadás, szemléltetés, demonstrációs kísérletek</p>	<p>az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott</p>
<p>Könyvészet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filep Emőd, Néda Árpád: Mechanika, Egyetemi jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 2000</li> <li>• Filep Emőd, Néda Árpád: Rezgések és hullámok, Egyetemi jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 1999</li> <li>• Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1975</li> <li>• Gyulai Zoltán: Kísérleti Fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1956</li> <li>• Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete - A kezdetektől a huszadik század végéig, Akadémiai Kiadó, 2011</li> </ul>		

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

<p>A merev test dinamikája. Steiner-tétel alkalmazása. A merev test dinamikája. Steiner-tétel alkalmazása. Összetett feladatok. Fizikai inga. Összetett feladatok. Rugalmassággal kapcsolatos feladatok. Folyadékok statikája. Archimédész-i felhajtóerő. Folyadékok dinamikája. A Bernoulli-egyenlet alkalmazásai. Rezgések összetevése és felbontása. Csillapodó rezgések. Rezonancia. A hang terjedési sebességével kapcsolatos feladatok. Doppler-hatás. Hangteljesítmény, hangintenzitás, hangerősségszint, hangosság, akusztikai nyomás. Átfogó feladatok.</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., .....: Culegere de probleme de mecanica, EDP, Bucuresti, 1975

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

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>A fizikai inga tanulmányozása. A Steiner-tétel kísérleti ellenőrzése. Fő tehetetlenségi nyomatékok. A Bernoulli-egyenlet kísérleti ellenőrzése. A torziós inga tanulmányozása. A Doppler-hatás vizsgálata. 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.</p>

#### Könyvészet

Néda Árpád, Járai-Szabó Ferenc, Sárközi Zsuzsa, Deák Róbert: Laboratóriumi jegyzet – Mechanika, Hőtan, Presa Universitara, Kolozsvár, 2006

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

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.

### 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. Középiskolai szintű és felsőbb szintű feladatok. A középiskolai szintű 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	
<p>Jelenlét: csak a laboratóriumon kötelező. Maximum 1 hiányzás lehetséges.</p> <p>A minimális átmenő jegy megszerzéséhez átmenő osztályzatot kell elérni a félévi vizsga írásbelijén (feladatmegoldásból), amihez középiskolai szintű mechanika-feladatokat kell tudni megoldani az előadás anyagához kapcsolható témakörökből. Szóbeli vizsgára csak az a hallgató jelentkezhet, aki az előbbi feltételt teljesítette.</p> <p>A szóbeli vizsgán a minimumkövetelmény: mindkét tétellel kapcsolatosan az oda tartozó fogalmak 80 %-ának ismerete.</p>	

## 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

2026-05-29

### Az intézeti jóváhagyás dátuma

2026-05-30

### Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc