



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 |

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 | | | | | | | 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 összórászámával) | | | | | | | 44 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | | | 2 |
| Vizsgák | | | | | | | 6 |
| 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, 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 | CP1 A fizika főbb törvényeinek és alapelveinek azonosítása és megfelelő alkalmazása adott kontextusban. CP3 Fizikai feladatok megoldása adott feltételek mellett, numerikus és statisztikai módszerek alkalmazásával. CP4 A fizikai ismeretek alkalmazása rokon szakterületek konkrét helyzeteiben, valamint kísérletek során, szabványos laboratóriumi berendezések használatával. |
| Transzverzális kompetenciák | CT1 A szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes végrehajtása, a területre vonatkozó jogszabályok és etikai kódex betartásával, minősített szakmai felügyelet mellett. CT2 Hatékony munkamódszerek alkalmazása multidiszciplináris csapatban, különböző hierarchikus szinteken. |

6.2. Tanulási eredmények

| | |
|------------|---|
| Ismeretek | <ol style="list-style-type: none"> 1. A hallgató/végzett leírja a fizika alapvető fogalmait, elméleteit, alapelveit, jelenségeit és törvényeit (pl. Arkhimédész törvénye, Coulomb-törvény, a termodinamika I. főtétele). 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). 3. A hallgató/végzett megfelelő elemzési módszereket határoz meg a fizika területének konkrét helyzeteire (pl. dimenzióanalízis, közelítő módszerek). 4. A hallgató/végzett munkaképleteket vezet le fizikai mennyiségekkel történő számításokhoz (pl. Bernoulli-egyenlet, Lorentz-erő képlete), helyesen alkalmazva az alapvető elveket és törvényeket. 5. A hallgató/végzett fizikai rendszereket (pl. termodinamikai rendszerek, elektromos áramkörök) ír le, specifikus elméleteket és eszközöket (pl. fázisdiagramok, multiméterek) használva ezek jellemzésére. 9. A hallgató/végzett azonosítja a fizikai kísérletek tervezéséhez és megvalósításához szükséges laboratóriumi módszereket, technikákat és eszközöket (pl. oszcilloszkóp, jelgenerátorok). |
| Képességek | <ol style="list-style-type: none"> 1. A hallgató/végzett a szakmai kommunikáció során megfelelően használja a fizikai jelenségek modellezésére jellemző fogalmakat és módszereket (pl. Maxwell-egyenletek, Schrödinger-egyenlet). 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. 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. 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. 5. A hallgató/végzett tudományos módszerek (pl. kísérlettervezés, szenzoros mérések) alkalmazásából származó adatokat gyűjt és értelmez, a kapott eredményeket analitikai keretbe integrálva. 9. A hallgató/végzett munkaképleteket vezet le fizikai mennyiségekkel történő számításokhoz (pl. hullámegyenlet, Maxwell-egyenletek), megfelelően alkalmazva az alapvető elveket és törvényeket. |

| | |
|-------------------------|---|
| 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"> • 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>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"> • Filep Emőd, Néda Árpád: Mechanika, Egyetemi jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 2000 • Filep Emőd, Néda Árpád: Rezgések és hullámok, Egyetemi jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 1999 • 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>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