

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	FIZIKA
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve				Elemi részek			
2.2 Az előadásért felelős tanár neve							
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve							
2.5 Tanulmányi év	3	2.6 Félév	5	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DS

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	3	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből:					
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	0	3.8 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							
Vizsgák							
Más tevékenységek:							
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	56						
3.10 A félév össz-óraszama	98						
3.11 Kreditszám	4						

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	Kvantummechanika, algebra és analízis

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	tábla
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	tábla
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	tábla

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p><b>C4.</b> Fizikai ismeretek alkalmazása kapcsolódó területekről származó feladatokban.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termékánusítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p><b>CT2.</b> Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p><b>CT3.</b> 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>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Az előadás fő célja, hogy bevezesse a hallgatókat az elemi részek fizikájába, megismertesse velük a kvantumtérelmélet alapjait.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Az előadás során a hallgatók egy átfogó képet kapnak az elemi részek kutatásának klasszikus és aktuális eredményeiről. Mindemellett hangsúlyt fektetünk az eredmények alapjául szolgáló elméletek kvantumtérelméleti megalapozására is.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés, történeti áttekintés.	Klasszikus előadás, szemléltetés, magyarázat, problematizálás	
$\frac{1}{2}$ -ed spinű részecskék leírása		
Transzformációk		
A betöltési számok tere		
Mezők		
Mezők kölcsönhatása		
A nukleonoktól a ritka részecskékig		
Kvarkok		
Leptonok		
Kölcsönhatások egyesítése		
Asztrofizikai alkalmazások		

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**8.2 Szeminárium****Didaktikai módszerek****Megjegyzések**

Gyakorlatok a Paulli mátrixokkal és a Dirac mátrixokkal

Egyéni munka,  
megbeszélés

Transzformációkkal kapcsolatos gyakorlatok

A Dirac egyenlet megoldása

Adjungált Dirac egyenlet

A valós skalármező kvantálása

A komplex skalármező

Y-T3 diagrammok

Elemi részecsről tanultak összefoglalása

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**8.3 Laboratóriumi gyakorlatok****Didaktikai módszerek****Megjegyzések**

Gyakorlatok a Paulli mátrixokkal és a Dirac mátrixokkal, Transzformációkkal kapcsolatos gyakorlatok, A Dirac egyenlet megoldása, Adjungált Dirac egyenlet, A valós skalármező kvantálása, A komplex skalármező, Y-T3 diagrammok

Egyéni munka,  
megbeszélés

Számítógépes laborgyakorlatok végzése bizonyos témakörökben

Elemi részecsről tanultak összefoglalása

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**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, Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem) tanterveit és tananyagait, illetve kutatóintézetek 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	félév végi kollokvium	2 órás írásbeli vizsga kérdésekkel, gyakorlatokkal és tesztkérdésekkel	50%
	évközi felmérő	két alkalommal 30 perces írásbeli vizsga rövid kérdésekkel vagy tesztkérdésekkel, feladatokkal	30%
10.5 Szeminárium	szemináriumi tevékenység	a szemináriumi jelenlét és aktivitás folyamatos értékelése	10%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	laboratóriumi tevékenység	a laborgyakorlaton való részvétel, tevékenység és az előző alkalommal feladott házi feladatok ellenőrzése és értékelése	10%
<b>10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Jelenlét: a jelenlegi szabályozás értelmében a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (maximum 2 illetve 2 igazolatlan hiányzás engedélyezett).</li><li>A végső jegy kiszámításához a félév végi vizsgán, a szemináriumi és laboratóriumi tevékenységeken és az évközi felméréseken legalább átmenő jegyet kell megszerezni.</li><li>Az átmenő jegy megszerzéséhez a hallgatónak tájékozottnak kell lennie a tananyagot illetően, és emlékeznie kell a tanult módszerekre és fontosabb eredményekre, képesnek kell lennie egyszerű gyakorlati kérdések megválaszolására.</li></ul>			

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	ALKALMAZOTT MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	MÉRNÖKI FIZIKA

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve				Elemi részek			
2.2 Az előadásért felelős tanár neve							
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve							
2.5 Tanulmányi év	3	2.6 Félév	5	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DS

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	3	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	0		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből:					
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	0		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							
Vizsgák							
Más tevékenységek:							
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	28						
3.10 A félév össz-óraszama	70						
3.11 Kreditszám	3						

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	Kvantummechanika, algebra és analízis

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	tábla
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	tábla
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	tábla

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p><b>C4.</b> Fizikai ismeretek alkalmazása kapcsolódó területekről származó feladatokban.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termékánusítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p><b>CT2.</b> Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p><b>CT3.</b> 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>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Az előadás fő célja, hogy bevezesse a hallgatókat az elemi részek fizikájába, megismertesse velük a kvantumtérelmélet alapjait.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Az előadás során a hallgatók egy átfogó képet kapnak az elemi részek kutatásának klasszikus és aktuális eredményeiről. Mindemellett hangsúlyt fektetünk az eredmények alapjául szolgáló elméletek kvantumtérelméleti megalapozására is.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés, történeti áttekintés.	Klasszikus előadás, szemléltetés, magyarázat, problematizálás	
$\frac{1}{2}$ -ed spinű részecskék leírása		
Transzformációk		
A betöltési számok tere		
Mezők		
Mezők kölcsönhatása		
A nukleonoktól a ritka részecskékig		
Kvarkok		
Leptonok		
Kölcsönhatások egyesítése		
Asztrofizikai alkalmazások		

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**8.2 Szeminárium****Didaktikai módszerek****Megjegyzések**

Gyakorlatok a Paulli mátrixokkal és a Dirac mátrixokkal

Egyéni munka,  
megbeszélés

Transzformációkkal kapcsolatos gyakorlatok

A Dirac egyenlet megoldása

Adjungált Dirac egyenlet

A valós skalármező kvantálása

A komplex skalármező

Y-T3 diagrammok

Elemi részekről tanultak összefoglalása

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**8.3 Laboratóriumi gyakorlatok****Didaktikai módszerek****Megjegyzések**

Gyakorlatok a Paulli mátrixokkal és a Dirac mátrixokkal, Transzformációkkal kapcsolatos gyakorlatok, A Dirac egyenlet megoldása, Adjungált Dirac egyenlet, A valós skalármező kvantálása, A komplex skalármező, Y-T3 diagrammok

Egyéni munka,  
megbeszélés

Számítógépes laborgyakorlatok végzése bizonyos témakörökben

Elemi részekről tanultak összefoglalása

**Könyvészet**

1. Gábos Zoltán, Az elméleti fizika alapjai, Kolozsvár, 1982
2. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
3. L.D. Kirkpatrick and G.F Wheeler, Physics a World View, third edition, Saunders College Publishing, 1992

**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, Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem) tanterveit és tananyagait, illetve kutatóintézetek 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	félév végi kollokvium	2 órás írásbeli vizsga kérdésekkel, gyakorlatokkal és tesztkérdésekkel	50%
	évközi felmérő	két alkalommal 30 perces írásbeli vizsga rövid kérdésekkel vagy tesztkérdésekkel, feladatokkal	30%
10.5 Szeminárium	szemináriumi tevékenység	a szemináriumi jelenlét és aktivitás folyamatos értékelése	10%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	laboratóriumi tevékenység	a laborgyakorlaton való részvétel, tevékenység és az előző alkalommal feladott házi feladatok ellenőrzése és értékelése	10%
<b>10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Jelenlét: a jelenlegi szabályozás értelmében a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (maximum 2 illetve 2 igazolatlan hiányzás engedélyezett).</li><li>A végső jegy kiszámításához a félév végi vizsgán, a szemináriumi és laboratóriumi tevékenységeken és az évközi felméréseken legalább átmenő jegyet kell megszerezni.</li><li>Az átmenő jegy megszerzéséhez a hallgatónak tájékozottnak kell lennie a tananyagot illetően, és emlékeznie kell a tanult módszerekre és fontosabb eredményekre, képesnek kell lennie egyszerű gyakorlati kérdések megválaszolására.</li></ul>			

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató