

Tantárgyi adatlap

A tantárgy magyar neve	Fizika 3	
A tantárgy angol neve	MSc Physics	
Tantárgykód	BMETE15MX81	
Szak	Villamosmérnöki	
Képzés (BSc/MSc)	MSc	
Típus (pl. kötelező, specializáció)	Választható természettudományos tantárgy	
Követelmények	<i>Heti előadások száma</i>	3
	<i>Heti gyakorlatok száma</i>	1
	<i>Heti laborok száma</i>	0
	<i>Típus (félévközi/vizsgás)</i>	vizsgás
Kreditszám	5	
Tárgyat gondozó kar neve	Természettudományi Kar	
Tárgyat gondozó tanszék neve	Elméleti Fizika Tanszék	
Tantárgyfelelős neve	Dr. Szunyogh László	
Tárgy honlapja	https://physics.bme.hu/BMETE15MX81_kov	
Tárgy előadói (név, beosztás, tanszék)	dr. Asbóth János, egyetemi docens, Elméleti Fizika tanszék dr. Varga Imre, egyetemi docens, Elméleti Fizika tanszék	
A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít	Klasszikus fizika, lineáris algebra, elemi analízis, differenciálegyenletek alapjai	
Előtanulmányi rend	<i>Kötelező</i>	
	<i>Ajánlott</i>	

A tantárgy célkitűzése	
<p>A tantárgy a modern fizika azon fejezeteibe nyújt bevezetést, amelyek fontosak a haladó mérnöki tanulmányok szempontjából. Fontos cél, hogy a hallgatók alkalmazni tudják a modern fizika módszereit, eszközeit a felmerülő szakmai problémák megoldása során.</p> <p>A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatótól elvárható, hogy</p> <ul style="list-style-type: none"> - értse, és konkrét feladatokban, példákon alkalmazni tudja a tanult fogalmakat, ismereteket, - a gyakorlatban felmerülő helyzetekben ismerje fel a tanult módszerek alkalmazási lehetőségeit, - legyen képes a szakirodalomra támaszkodva önállóan bővíteni a kapcsolatos ismereteit. 	
Az előadások részletes tematikája	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A kvantummechanika gyökerei: fényhullámok, elektronhullámok, Schrödinger-egyenlet. A Schrödinger-egyenlet megoldása egyszerű esetekre. Az elektron spinje. ▪ Szilárd testek fahője, Einstein-modell. Vezetési jelenségek klasszikus Drude modellje: elektromos vezetőképesség, Hall-ellenállás. ▪ Sokrészecske rendszerek, bozonok és fermionok, Pauli-féle kizárási elv, betöltési reprezentáció. Kvantumstatisztikák. ▪ Elektronok zérus hőmérsékleten, Fermi-energia, alacsony hőmérsékletű elektronok, Sommerfeld-sorfejtés. A szabad elektronok paramágnessége. A paramágneses szuszceptibilitás, a ferromágnesség átlagtér elmélete. ▪ Szilárdtestek osztályozása kötéstípusok szerint. Molekuláris kristályok, van der Waals-kötés, hidrogénhid kötés. Ionos kristályok, Madelung-energia. Fémek és kovalens kristályok. Kovalens kötés, kötő és lazító állapotok. ▪ Kristályszerkezet, rácstípusok. Reciprokrács, Brillouin-zóna. A szerkezet meghatározása: röntgen-, elektron- és neutron diffrakció, Laue és Bragg-feltétel. ▪ Elektronok kristályrácson: Bloch-tétel, közel szabad elektron modell, szoros kötésű közelítés. 	

<p>Sávszerkezet: fémek és szigetelők. Állapotsűrűség, Fermi felület.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Félvezetők: vegyértéksáv, vezetési sáv, tiltott sáv, elektron-lyuk párok, gerjesztések, rekombinációk. Félvezetők alkalmazásai: dióda, tranzisztor. ▪ Szupravezetés. Meissner-effektus, első- és másodfajú, magas hőmérsékletű szupravezetők, vortexek, Cooper-párok, Josephson-jelenség, SQUID. Bose-Einstein kondenzátum, szupravezető kábel, MAGLEV vonatok. ▪ Kvantumszámítás, kvantumszámítógépek, kvantum logikai áramkörök. Fizikai megvalósítások. Kvantumbiten alapuló titkosítás (BB84). Kvantumos összefonódás, Bell-egyenlőtlenség. 	
A gyakorlatok/laborok részletes tematikája	
A tantárgy oktatásának módja (előadás, gyakorlat, laboratórium)	
A tárgy anyaga előadásokon és gyakorlatokon kerül ismertetésre.	
Követelmények	
<i>Szorgalmi időszakban</i>	Két zárthelyi sikeres teljesítése. Az aláírás megszerzésének feltétele a zárthelyi dolgozatok teljesítése egyenként legalább 40%-ra. A vizsgára bocsátás feltétele az aláírás megléte. A zárthelyi dolgozatok alapján megajánlott jegy kapható.
<i>Vizsgaidőszakban</i>	Írásbeli vizsga
Pótlási lehetőségek	
<ul style="list-style-type: none"> • mindenki legfeljebb egy zárthelyit pótolhat • két pótzárthelyit tartunk a szorgalmi időszakban, de minden hallgató legfeljebb az egyiket vehet részt (akinek két sikertelen zh-ja van, nem kaphat aláírást) • egy további pót-pótzárthelyit tartunk a pótlási héten (két feladatsorral, amelyiken mindenki a pótlendő (egy) zárthelyijét pótolhatja). 	
Konzultációs lehetőségek	
Vizsgák előtt a hallgatókkal egyeztetve.	
Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom	
A tanszék honlapjáról elérhető elektronikus jegyzetek	

A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka	
<i>Kontakt óra</i>	56
<i>Félévközi készülés órákra</i>	17
<i>Felkészülés zárthelyire</i>	33
<i>Házi feladat elkészítése</i>	0
<i>Kijelölt írásos tananyag elsajátítása</i>	0
<i>Vizsgafelkészülés</i>	44
Összesen	150

A tantárgy tematikáját kidolgozta (név, beosztás, tanszék)	dr. Szunyogh László, egyetemi tanár, Elméleti Fizika Tanszék dr. Asbóth János, egyetemi docens, Elméleti Fizika Tanszék, dr. Varga Imre, egyetemi docens, Elméleti Fizika Tanszék
--	--

TAD elkészítésének dátuma	2022. november 17.
TAD utolsó módosításának dátuma	2023. január 9.