

A FIZIKA ÉS AZ ISMERET FEJLŐDÉSE

Fizika I év, 1. félév

Heti 2 óra előadás, 1 óra szeminárium

Célkitűzések: a diákok érdeklődésének felkeltése a fizika iránt, a fizika fontosságának tudatosítása a technológiai fejlődés, a többi természettudomány, a gondolkodás fejlődése (elsősorban a világegyetemről alkotott nézetek) szempontjából; a fizika eszméi fejlődésének bemutatása, a mai fizika eredményei alapján kialakult világnézet, a perspektívák és a gyakorlati alkalmazások tárgyalása.

Módszerek: a jelenségek, eszmék multimédiás bemutatása, sok adattal és képpel, de matematikai képletek nélkül; az előadás megértéséhez nincs szükség matematikai ismeretekre, csak logikus gondolkodásra; az előadás nem csak a fizika szakos, hanem más karokon (elsősorban matematika, kémia, biológia, történelem, filozófia, teológia) tanuló diákok számára is szól.

A szemináriumon az előadáson érintett témákat beszélnek meg, az ajánlott bibliográfia és más források alapján. Esettanulmányokat folytatnak, konkrét adatokat és példákat mutatnak be a tematikából.

Értékelés: a végső jegybe a szemináriumi tevékenység (3 pont), az előadáson történő ellenőrzés (1 pont) és a vizsga eredménye (5 pont) számít be. 1 pont jár hivatalból.

Tartalom

1. A fizika helye a tudományban és a technikában. A fizika kapcsolata a matematikával, kémiával, biológiával, informatikával, orvostudománnyal, technikával (mérnöki tudományokkal), filozófiával, teológiával, társadalomtudományokkal és gazdaságtudományokkal.
2. A tudomány kezdetei. Fizika az ókorban. Az állandóság keresése a folyamatos változásban. A szimmetriák keresése. Az anyag szerkezete. Pütagorász, Platón, Démokritosz, Arisztotelész eszméi. Arkhimédész – az első igazi fizikus.
3. Az európai XVI-XVII századi tudományos forradalom feltételei. A skolasztika, a neoplatonizmus és a mechanisztikus szemlélet. Forradalom a fizikában – mechanisztikus elvek. Galilei – a másodlagos hatások elhanyagolása a jelenségek vizsgálatánál.
4. Látványos fejlődés – mechanika és optika. Descartes, Huygens és Newton eredményei. Newton univerzuma. A mechanisztikus világ – a felvilágosodás. Mechanisztikus determinizmus – Laplace. Az Univerzum matematikai modellezése. Matematikai számítások, ezen számítások határai.
5. A XIX század látványos eredményei. A hő elmélete. A termodinamika törvényei, az energia megmaradása. Az entrópia mint a rendezetlenség foka. A molekuláris kinetikai elmélet alapelvei. A statisztikus fizika megalapozása. Fejlődés a kémiában – az anyag szerkezetéről alkotott ismeretek bővülése.
6. Kísérleti vizsgálatok az elektromosság és mágnesség tárgyköréből. Az első kölcsönhatás-egyesítés – Maxwell elmélete az elektromágnességről. Technológiai fejlődés a termodinamika és elektromágnesség ismeretek bővülésének következtében.

7. A speciális és általános relativitáselmélet posztulátumai és következményei. A térről és időről alkotott eszmék fejlődése. Az Univerzumról alkotott modellek.
8. A kvantummechanika alapjai. Hullám-részecske kettősség. A Heisenberg-féle határozatlansági összefüggés. Valószínűségi determinizmus. A mérési paradoxon, a megfigyelő szerepe. Értelmezések.
9. Az anyag szerkezetének felderítése. Az atommag, radiaktivitás. Az elemek kialakulása a csillagokban. Atomenergia. Atombombák, atomreaktorok. Az energia környezetkímélő termelése. A fizikusok felelőssége.
10. Elemi részecskék. Alapvető kölcsönhatások. A kölcsönhatások egységesítése, a „mindenség elmélete” kidolgozására vonatkozó próbálkozások. A standard modell. A szuperhúrelmélet. A szimmetria szerepe a törvények megállapításakor.
11. A Világegyetemről alkotott mai elképzelések. Az Univezum fejlődése az Ősrobbanástól napjainkig. Az Univerzum szerkezetének megfigyelése. A Világegyetem jövője. Párhuzamos világok.
12. A káosz elmélete. Nemlineáris rendszerek. Önszerveződés. Hálózatok. Az elmélet alkalmazása az élő szervezetek, a társadalom, a gazdasági és technikai rendszerek esetén.
13. Anyagtudomány. Félvezetők. Elektronika. Elektronikus eszközök. Számítógépek. A fizika szerepe a számítógépek építésében és a számítógépeké a fizikában. Kvantuszámítógépek. A Világegyetem mint számítógép.
14. Tudományos, technológiai és filozófiai kilátások. A fizika a molekuláris biológiában, az orvostudományban és a környezettudományban. A fizikai modellek alkalmazása a gazdaságban és a társadalomtudományokban. A fizika szerepe ma és a jövőben.

Könyvészet

1. Simonyi Károly, *A fizika kultúrtörténete*
2. Einstein-Infeld, *Hogyan lett a fizika nagyhatalom*
3. W. Heisenberg, *A rész és az egész*
4. N. Bohr, *Válogatott tanulmányok*
5. E. Schrödinger, *Ce este viata? Spirit si materie*
6. S. Weinberg, *Az első három perc*
7. S. Hawking, *Az idő rövid története*
8. Paul Davies, *Isten gondolatai*
9. I. Stewart, *A természet számai*
10. R. Penrose, *The road to reality. A complete guide to the laws of the Univers*
11. D. Hills, *The pattern on the stone. The simple ideas that make computers work*
12. J. Barrow, *A fizika világgépe*
13. J. Barrow, *A világegyetem születése*
14. J. Gleick, *Káosz. Egy új tudomány születése*
15. Barabási-Albert László, *Behálózva*
16. B. Greene, *Az elegáns Univerzum. Szuperhúrok, rejtett dimenziók és a végső elmélet kihívása*
17. *Scientific American*
18. *Nature News* (www.nature.com/news)