



Univerza v Mariboru
University of Maribor



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Moderna fizika
Subject Title:	Modern Physics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Fizika Physics		2	4

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60		30			150	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lecture:
Languages: Vaje / Tutorial:

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

Vsebina:

Posebna teorija relativnosti.
Osnovni načeli, Lorentzova transformacija, skrčenje dolžine in podaljšanje časa, Dopplerjev pojav, lastna polna in kinetična energija; poskusi, ki potrjujejo enačbe posebne teorije relativnosti.
Uvod v kvantno fiziko. Fotoefekt, Comptonov pojav, zavorno sevanje, interferenčni poskusi s curki delcev; nedoločenost lege in gibalne količine, Rutherfordov in Bohrov model atoma; laser.
Osnove kvantne fizike. Valovna funkcija, pričakovane vrednosti; osnovni zakon za stacionarni primer, delec v potencialni jami, tunelski pojav, harmonski oscilator.
Vodikov atom. Lastne energije in lastne funkcije stanja, degeneriranost stanj, ionizacijska energija; magnetni moment in Stern-Gerlachov poskus, spin elektrona, polna vrtilna količina in polni magnetni moment; vodikov spekter, širina spektralnih črt.
Atomi z več elektroni. Izključitveno načelo, periodni sistem elementov.
Molekule. Ionska, kovalentna vez in Van der Waalsova vez.
Vezi v kristalih. Energijski nivoji elektronov v kristalih, ionski in kovalentni kristali, kovine, polprevodniki, polprevodniški elementi.
Lastnosti jedra in nukleonov. Modeli, radioaktivni

Content (Syllabus outline):

Special theory of relativity.
Postulates, Lorentz transformation, length contraction and time dilatation, Doppler effect; energy; experimental verifications
Semi-quantum mechanics. Fotoefekt, Compton effect, x-ray spectrum, interference of particles; exclusion principle; Rutherford and Bohr atom; laser.
Fundamentals of quantum mechanics. Wave function, expected values; Schroedinger equation, particle in a potential well, tunnelling, harmonic oscillator.
Hydrogen atom. Eigen states&spectrum, degeneracy, ionisation energy; magnetic moment and Stern-Gerlach experiment, spin, total momentum; hydrogen spectrum, line width.
Atoms with more electrons. Pauli exclusion principle, periodic system of elements.
Molecules. Ionic, covalent and Van der Waals bonds.
Bonds in crystals. Energy levels; ionic, covalent and metal bonds; semiconductors.
Atomic Nucleus. Models, radioactivity; nuclear reactions; particles&antiparticles; conservation laws; measuring cells; standard model, forces and elementary particles.
Cosmology. Big Bang; modern cosmological theories.

razpad; jedrske reakcije, verižni razcep, zlitje; delci, antidelci, ohranitveni zakoni, merilniki delcev; standardni model delcev, elementarne sile in delci; **Kozmologija.** Big Bang; moderne kozmološke teorije.



Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, 5. izdaja, (John Wiley & Sons, Inc., New York, 1997).
2. J. Strnad, Fizika, 3. del, (DMFA, Ljubljana, 2002).
3. J. Strnad, Fizika, 4. del, (DMFA, Ljubljana, 2005).
4. I.V. Savelcev, Physics : a general course. 1, (Mir Publishers, Moscow, 1985)
5. L. Crepinšek, Uvod v moderno fiziko : ucbenik za strojnike, (Visoka tehniška, šola, Maribor, 1977).
6. Z. Bradač, Naloge iz fizike, (Pedagoška fakulteta Maribor, 1991).
7. M. Gros, M. Hribar, A. Kodre, J. Strnad, Naloge iz fizike, (DMFA, Ljubljana, 1991).
8. B. Majaron, M. Mikuž, A. Ramšak, Kolokvijske naloge iz fizike 1, (DMFA, Ljubljana, 1998).
9. V. Kumperščak, Naloge iz moderne fizike, (Visoka tehniška šola, Maribor, 1982).
10. B.V. Stanic, Zbirka rešenih zadatka iz atomske fizike, (Nauka, Beograd, 1991).

Cilji:

Študenti usvojijo osnovno znanje s področja posebne teorije relativnosti in kvantne fizike.

Objectives:

Students acquire elemental knowledge on special theory of relativity and quantum physics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje osnovnih procesov v naravi. Znajo kvalitativno in kvantitativno opisati osnovne pojave s področja moderne fizike.
Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Rešitev problemov z matematičnimi orodji in celosten pristop k reševanju problemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Understanding of basic processes in the nature. They are able to present phenomena on qualitative and quantitative level.
Transferable/Key Skills and other attributes:
Solving of problems with mathematical tools and gained global approach on solving a problem.

Metode poučevanja in učenja:

Metodika obsega: teoretičen uvod v problematiko in numerično reševanje posameznih problemov, demonstracijski poskusi pri predavanjih

Learning and teaching methods:

They are based on: theoretical introduction and numerical solving of specific problems, demonstration experiments during lectures

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
2 pisna kolokvija ali pisni izpit	50	2 written tests or written exam
ustni izpit	50	oral exam