



I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Naziv predmeta	Fizika elementarnih čestica 1				
Akadska godina	2020-21				
Studijski program	Diplomski studij fizike	Smjer	Astrofizika i fizika elementarnih čestica		
Status predmeta	obvezatan	Godina	1	Semestar	2
BODOVNA VRIJEDNOST I NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE	ECTS koeficijent opterećenja studenta	Broj sati (P+V+S)			
	8	45+30+15			
NASTAVNICI / LABORANTI	Ime i prezime	Kontakt (email, telefon)			
Nositelj predmeta	Darko Mekterović	darko.mekterovic@phy.uniri.hr			
Asistent	Tomislav Terzić	tterzic@phy.uniri.hr			
ODRŽAVANJE NASTAVE	Vrijeme	Učionica			
Predavanja					
Vježbe					
Seminar/Praktikum					
KONZULTACIJE	Vrijeme	Ured			
Nositelj predmeta	Uvijek	O-018			
Asistent	Uvijek	O-S10			

II. POPIS TEMA - PREDAVANJA

Tjedan	Datum	Sati	Tema
1.			Uvod: Osnovne sile u prirodi. konstante vezanja i njihova važnost.
			Terija polja. Princip najmanje akcije. Uloga simetrija. Noetherin teorem.
2.			Specijalna relativnost i Poincareova grupa.
			Kvantne teorije polja. Primjer: slobodno skalarno polje. Bose-Einsteinova statistika.
3.			Kompleksno skalarno polje. Antičestice. Unutarnje simetrije i naboj.
			Elektromagnetno polje u vakuumu. Fotoni. Spin.
4.			Fermioni. Slobodno Diracovo polje. Fermi-Diracova statistika. Spin-statistika teorem.
			Relativistička kvantna mehanika: domena primjene i problemi jednočestičnog opisa.
5.			Međudjelovanja. Čestični procesi: raspadi, raspršenja, vezana stanja. Udarni presjeci. Zlatno pravilo.
			Račun smetnje. Uvod u Feynmanove dijagrame.
6.			Kvantna elektrodinamika: Baždarna invarijantnost, Diskretne simetrije: paritet, vremenska inverzija i nabojna konjugacija.
			Osnovni procesi u kvantnoj elektrodinamici: Comptonovo raspršenje. Pozitronij.
7.			Testovi preciznosti: magnetski moment elektrona. Renormalizacija. Ovisnost konstanti vezanja o skali.
			KOLOKVIJ
8.			Jaka sila: Izospin. Mezoni i barioni. Yukawin potencijal. Kvarkovski model.
			Jaka sila: Boja. Kvarkovsko sužanjstvo.
9.			Jaka sila: Duboko neelastično raspršenje. Partoni. Asimptotska sloboda. Osnove kvantne kromodinamike. Gluoni.

			Slaba sila: Beta raspad. Raspad miona. Neutrini. Narušenje pariteta i nabojne konjugacije.
10.			Slaba sila: W i Z bozoni. Elektroslabo ujedinjenje. Glashow-Weinberg-Salam model. Spontani lom simetrije. Goldstoneovi bozoni. Spontani lom lokalne simetrije. Higgsov bozon. Generiranje masa kvarkova i leptona.
11.			Osnove standardnog modela fizike elementarnih čestica.
			Kobayashi-Maskawa matrica mješanja. Narušenje CP simetrije.
12.			Neutrinska fizika. Oscilacije.
			Eksperimenti: Sudarači čestica. Mjerenja na LHC-u.
13.			Fizika izvan standardnog modela. Gravitacija.
			Antičestična fizika i kozmologija. Teorija velikog praska.
14.	ONLINE		Studentski seminari
	ONLINE		Studentski seminari
15.	ONLINE		Studentski seminari
	ONLINE		Studentski seminari

III. SUSTAV OCJENJIVANJA		
Aktivnost koja se ocjenjuje	Udio aktivnosti u ECTS bodovima	Maximalan broj bodova
Kolokvij	2	25
Velika domaća zadaća	1,5	25
Male domaće zadaće	0,5	5
Seminar s javnom prezentacijom	1	15
Završni ispit	3	30
Ukupno	8	100
OPISI AKTIVNOSTI KOJE SE OCJENJUJU		
Kolokvij (maksimalno 25 bodova) Pismeni ispit tijekom semestra. Kolokvij mora biti ocijenjen s najmanje 10 bodova (40%) da bi student mogao pristupiti završnom ispitu. Velika domaća zadaća (maksimalno 25 bodova) Zadatak koji zahtjeva duži izvod, detaljno raspisan. Zadaća mora biti ocijenjena s najmanje 10 bodova (40%) da bi student mogao pristupiti završnom ispitu. Seminar s javnom prezentacijom (maksimalno 15 bodova) mora biti održan da bi student mogao pristupiti završnom ispitu. Završni ispit (maksimalno 30 bodova) Usmeni ispit. Ako student ne odgovori pozitivno na završnom ispitu, nije položio ispit, bez obzira na ranije skupljene bodove. Ukoliko je završni ispit pozitivan, konačna ocjena određuje se zbrajanjem bodova prikupljenih na svim elementima koji su se procjenjivali i donosi se prema sljedećim kriterijima: 90 – 100 bodova A Izvrstan (5) 75 – 89 bodova B Vrlo dobar (4) 60 – 75 bodova C Dobar (3) 50 – 59 bodova D Dovoljan (2)		



IV. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

Pohađanje nastave

Do 40% nastavnih sati može biti izvedeno na daljinu.

Pridržavanje dogovorenih rokova

Ostale relevantne informacije

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. Rješavati zadatke iz relativističke kinematike;
2. Predvidjeti ishode zamišljenih eksperimenata ili procesa koristeći zakone očuvanja i temeljna svojstva interakcija;
3. Izračunati udarne presjeke i/ili širine raspada za jednostavne elektroslabe procese;
4. Objasniti temeljne pojmove i koncepte fizike elementarnih čestica;
5. Izložiti temeljne principe mjerenja u fizici elementarnih čestica i objasniti vezu teorije i eksperimenta;