



I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Naziv predmeta	Fizika elementarnih čestica II (129367)				
Akadska godina	2021./2022.				
Studijski program	Diplomski studij Fizika	Smjer	Astrofizika i FEČ		
Status predmeta	Temeljni izborni	Godina	2.	Semestar	3.
BODOVNA VRIJEDNOST I NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE	ECTS koeficijent opterećenja studenta		Broj sati (P+V+S)		
	6		30 + 15 + 15		
NASTAVNICI / LABORANTI	Ime i prezime		Kontakt (email, telefon)		
Nositelj predmeta	Saša Mićanović		sasa.micanovic@phy.uniri.hr		
Asistent	-		-		
ODRŽAVANJE NASTAVE	Vrijeme		Učionica		
Predavanja	srijeda 10-12		O-153		
Vježbe	srijeda 14-15		O-153		
Seminar/Praktikum	srijeda 15-16		O-153		
KONZULTACIJE	Vrijeme		Ured		
Nositelj predmeta	srijeda 12-14		O-S10		
Asistent	-		-		

II. POPIS TEMA - PREDAVANJA

Tjedan	Datum	Sati	Tema
1.			Neabelove teorije polja - baždarna invarijantnost, lagranžijan i konstante vezanja, zakoni sačuvanja, kvantizacija, De Witt-Fadeev-Popov metoda i duhovi
2.			Simetrije i teorija grupa - grupe SU(2) i SU(3), primjena u fizici elementarnih čestica
3.			Kvantna kromodinamika - Feynmanova pravila, osnovni principi renormalizacije, ovisnost konstante vezanja o skali, asimptotska sloboda
4.			Kvantna kromodinamika i partonski model - raspršenje elektrona na protonu, partonske distribucijske funkcije
5.			Kvantna kromodinamika i neabelove teorije polja - QCD lagranžijan
6.			Elektroslaba teorija - poopćenje Fermijeve teorije; teški bozoni; V-A struktura slabih interakcija
7.			Elektroslaba teorija - narušenje CP simetrije, GIM mehanizam i CKM matrica
8.			Elektroslaba teorija - narušenje CP simetrije u sustavima neutralnih mezona, elektroslabo ujedinjenje
9.			Standardni model čestica i sila (SM) - spontano lomljenje simetrija, Higgsov mehanizam, generiranje masa fermiona, Higgsov bozon
10.			Standardni model čestica i sila (SM) - SM lagranžijan, testovi preciznosti SM-a



11.			Procesi višeg reda – osnove tehnika računa, jednostavni računi na jednoj petlji
12.			Anomalije – kiralna anomalija, globalne i baždarne anomalije
13.			Efektivne teorije – bottom-up i top-down, SM kao efektivna teorija
14.			Fizika izvan SM-a – problemi SM-a, oscilacije neutrina i PNMS matrica
15.			Fizika izvan SM-a – barionska asimetrija svemira, teorije izvan SM-a

III. SUSTAV OCJENJIVANJA

Aktivnost koja se ocjenjuje	Udio aktivnosti u ECTS bodovima	Maksimalan broj bodova
Domaće zadaće/projekti	3,6	60
Seminarski rad	1,8	30
Aktivnost	0,6	10
OPISI AKTIVNOSTI KOJE SE OCJENJUJU		
Rad studenta se prati, vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave putem domaćih zadaća i projekata (60 bodova) te se vrednuje aktivnost i uključenost u rasprave (10 bodova). Krajem semestra, ulogu završnog ispita ima (ispitni) seminarski rad s pripadnim izlaganjem (30 bodova).		

IV. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

Pohađanje nastave

Očekivani ishodi učenja

- Provjeriti baždarnu invarijantnost te odrediti lagranžijan i zakone sačuvanja prilikom kvantizacije neabelovih teorija polja.
- Usporediti različite grupe i njihove simetrije u fizici elementarnih čestica.
- Konstruirati i usporediti lagranžijane kvantne kromodinamike i elektroslabog međudjelovanja.
- Ispitati spontano lomljenje simetrija i posljedično generiranje masa fermiona putem Higgsovog mehanizma te objediniti sve članove u lagranžijan Standardnog modela.
- Utvrditi preciznost Standardnog modela te formulirati njegove probleme i predložiti rješenja koja su u skladu s najnovijim spoznajama.

Ostale relevantne informacije

Od studenta se očekuje aktivan odnos prema nastavi i uključenost u rasprave, rješavanje domaćih zadaća i projekata, te izrada (ispitnog) seminarskog rada i njegovo izlaganje.

Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa):

- 1) M. E. Peskin, D. V. Schroeder: An Introduction to Quantum Field Theory (Westview; 1995)
- 2) A. Seiden: Particle Physics, A Comprehensive Introduction (Addison-Wesley; 2004)

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa):

- 1) F. Halzen, A. D. Martin: Quarks and Leptons (Wiley; 1984)
- 2) S. Weinberg: The Quantum Theory of Fields 1 and 2 (Cambridge University Press; 2005)