

NAZIV PREDMETA		Simetrije u fizici				
Kod	PMP274	Godina studija	DS-1			
Nositelj/i predmeta	prof.dr. sc. Ilja Doršner	Bodovna vrijednost (ECTS)	5,0			
Suradnici	doc.dr. sc. Toni Šćulac prof.dr. sc. Ilja Doršner	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	15	
Status predmeta	obavezni	Postotak primjene e-učenja	25%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je da se studenti upoznaju s metodama teorije grupa u primjeni na opis i proučavanje simetrija fizikalnih sistema.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon usvajanja gradiva od studenta se očekuje da zna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. definirati temeljne pojmove teorije grupa;</li> <li>2. navesti najvažnije konačne i kontinuirane grupe;</li> <li>3. primijeniti alate teorije grupa na razlaganje reducibilnih reprezentacija konačnih grupa;</li> <li>4. opisati postupak traženja direktnog produkta reprezentacija Liejeve grupe;</li> <li>5. objasniti vezu između grupa permutacije i reprezentacija unitarnih grupa;</li> <li>6. opisati Lorentzovu grupu i njene reprezentacije.</li> </ol>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simetrija fizikalnih sistema, zakoni održanja, klasifikacija stanja. Osnovi teorije grupa. Aksiomi grupe, generatori i definirajuće relacije, Cayleyeve tablice, podgrupe, Lagrangeov teorem.</li> <li>2. Normalna podgrupa, faktor-grupa. Relacije ekvivalencije, klase konjugiranih elemenata. Reprezentacije grupe. Dihedralna grupa.</li> <li>3. Morfizmi grupa. Direktna suma i direktni produkt grupa, poludirektni produkt grupa. Operatori projekcije. Schurova lema. Operacije s reprezentacijama.</li> <li>4. Karakter reprezentacije. Reprezentacije direktnog produkta grupa. Grupa permutacija - ciklusi, transpozicije, klase konjugiranih elemenata. Reprezentacije grupe permutacija.</li> <li>5. Simetrizatori i antisimetrizatori, grupna algebra grupa permutacija. Kvantnomehaničke primjene: n-elektronski sistem i <math>S_n</math>. Izgradnja antisimetričnih valnih funkcija iz prostornih i spinskih valnih funkcija.</li> <li>6. Youngove sheme.</li> <li>7. Nепrekidne grupe i njihove reprezentacije. Liejeve grupe, neprekidnost i analitičnost strukturnih funkcija.</li> <li>8. Primjeri Liejevih grupa važnih za fiziku. Osobine i primjeri Liejevih algebri - <math>SO(n)</math>, <math>SU(n)</math>.</li> <li>9. Reprezentacije Liejeve grupe i njene Liejeve algebre, strukturne konstante. Ireducibilne reprezentacije Liejeve algebre grupe rotacija. Kanonska baza. Casimirov operator.</li> <li>10. Direktni produkt reprezentacija Liejeve grupe - operatori, matrice, generatori reprezentacije. Razlaganje direktnog produkta na ireducibilne reprezentacije za <math>SU(2)</math>. Clebsch-Gordanovi koeficijenti.</li> <li>11. Težinski dijagrami. (Izborna pravila. Ireducibilni tenzorski operatori, Wigner-Eckartov teorem.) Unitarne grupe u fizici čestica. Izospin, grupa <math>SU(2)</math>. Hipernaboj, <math>SU(3)</math>.</li> <li>12. Reprezentacije unitarnih grupa, veza sa grupom permutacija, Youngovi tabloi.</li> <li>13. Lorentzova grupa i njene reprezentacije. Homogene i nehomogene Lorentzove transformacije. Svojstva i ireducibilne reprezentacije Lorentzove i Poincaréove grupe, veza sa klasičnim i kvantnim poljima.</li> </ol>					

Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> domaće zadaće				
Obveze studenata	Pohađati barem 70% predavanja i 70% vježbi.					
Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Naziv	Ects	Naziv	Ects	Naziv	Ects
	Pohađanje nastave	2	Istraživanje		Eksperimentalni rad	
	Usmeni ispit	1	Referat		Domaće zadaće	
	Seminarski rad		Esej		Samostalni rad	1,7
	Kolokvij	0,2	Praktični rad			
	Pismeni ispit	0,1	Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Dva kolokvija. Završni ispiti.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	[1] H. F. Jones, Groups, Representations and Physics, 2nd edition, IOP Publishing, 1998.		0			
	[2] J. F. Cornwell, Group Theory in Physics, An Introduction, Academic Press, 1997.		0			
Dopunska literatura	[1] W. Greiner, B. Müller, Quantum Mechanics - Symmetries, Second Edition, Springer Verlag, 1994. [2] M. Hamermesh, Group Theory and Its Application to Physical Problems, Dover, 1989.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						