

NAZIV PREDMETA		Simetrije u fizici					
Kod	PMP274	Godina studija	1. godina diplomskog studija				
Nositelji predmeta	dr. sc. Ilija Doršner	Bodovna vrijednost (ECTS)	5.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	15	15	0	0
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirati temeljne pojmove teorije grupa;</li> <li>- navesti najvažnije konačne i kontinuirane grupe;</li> <li>- primijeniti alate teorije grupa na razlaganje reducibilnih reprezentacija konačnih grupa;</li> <li>- opisati postupak traženja direktnog produkta reprezentacija Liejeve grupe;</li> <li>- objasniti vezu između grupa permutacije i reprezentacija unitarnih grupa;</li> <li>- opisati Lorentzovu grupu i njene reprezentacije.</li> </ul>						
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> </ol>						

	<p>10. Direktni produkt reprezentacija Liejeve grupe - operatori, matrice, generatori reprezentacije. Razlaganje direktnog produkta na ireducibilne reprezentacije za SU(2). Clebsch-Gordanovi koeficijenti.</p> <p>11. Težinski dijagrami. (Izborna pravila. Ireducibilni tenzorski operatori, Wigner-Eckartov teorem.) Unitarne grupe u fizici čestica. Izospin, grupa SU(2). Hipernaboj, SU(3).</p> <p>12. Reprezentacije unitarnih grupa, veza sa grupom permutacija, Youngovi tabloi.</p> <p>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.</p>				
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> 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"/> (ostalo upisati)		
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> ):	Pohađanje nastave	2	Istraživanje		Praktični rad
	Ekperimentalni rad		Referat		Samostalni rad
	Esej		Seminarski rad		(Ostalo upisati)
	Kolokviji	0.2	Usmeni ispit	1	(Ostalo upisati)
	Pismeni ispit	0.1	Projekt		(Ostalo upisati)
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>
	H. F. Jones, Groups, Representations and Physics, 2 <sup>nd</sup> edition, IOP Publishing, 1998				
	J. F. Cornwell, Group Theory in Physics, An Introduction, Academic Press, 1997				
Dopunska literatura	<p>1. W. Greiner, B. Müller, Quantum Mechanics - Symmetries, Second Edition, Springer Verlag, 1994</p> <p>2. M. Hamermesh, Group Theory and Its Application to Physical Problems, Dover, 1989</p>				
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu.				

stjecanje utvrđenih ishoda učenja	
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	