

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Некомутативна геометрија и њене примене у физици		
Наставник или наставници: Проф. Маја Бурић, проф. Марија Димитријевић Ђирић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Квантна механика 1, Квантна теорија поља 1, Теорија гравитације 1		
Циљ предмета Циљ предмета је да се студент упозна са модерним гранама теоријске физике: некомутативном геометријом и некомутативном теоријом поља, као и да разуме и научи основне карактеристике описа физичких закона на некомутативном простору.		
Исход предмета Студент је оспособљен да конструише једноставније моделе градијентних теорија и теорија гравитације на некомутативном простору, као и да изведе и анализира физичке последице ових теорија.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Некомутативни простор. 2. Некомутативна диференцијална геометрија: извод, импулси, диференцијал. 3. Диференцијалне форме, тетрада, конекција. 4. Хопф алгебра и твист формализам. 5. Диференцијални рачун са твистом. 6. Симетрије са твистом. 7. Раван некомутативни простор, Мојал-Вајлов производ. 8. Скаларно поље на Мојаловом простору, квантовање. 9. Градијентне теорије на Мојаловом простору, Сајберг-Витенов развој. 10. Ренормализабилност некомутативних теорија на Мојаловом простору. 11. Капа-Минковски простор као пример Ли-алгебра некомутативности. 12. Конструкција градијентних теорија на капа-Минковски простору. 13. Фази сфера: простор, конекција, кривина. 14. Класична и квантна поља на фази сфери. 15. Матричне геометрије. <i>Практична настава</i> Студенти решавају самостално домаће задатке уз контролу наставника и раде семинарски рад.		
Препоручена литература 1. J. Madore, An Introduction to Noncommutative Differential Geometry and its Physical Applications, Cambridge University Press, 1999 2. P. Aschieri, M. Dimitrijevic, P. Kulish, F. Lizzi, J. Wess, Noncommutative Spacetimes: Symmetries in Noncommutative Geometry and Field Theory, Springer, 2009 3. A.P.Balachandran, S. Kurkcugoglu, S. Vaidya, Lectures in Fuzzy and Fuzzy Susy Physics, World Scientific, 2007 4. D.N. Blaschke, E. Kronberger, R. I.P. Sedmik, M. Wohlgenannt, Gauge Theories on Deformed Spaces, SIGMA 6 (2010) 062		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава:
Методе извођења наставе Предавања, консултације, израда домаћих задатак, семинар		
Оцена знања (максимални број поена 100) семинар 40, усмени испит 60		

Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program

Name of the subject: Noncommutative Geometry and its Applications in Physics		
Teacher(s): Prof. Maja Burić, Prof. Marija Dimitrijević Ćirić		
Status of the subject: elective		
Number of ECTS points: 15		
Condition: Quantum Mechanics 1, Quantum Field Theory 1, Theory of Gravitation 1		
Goal of the subject: The aim of the course is to introduce students to modern areas of theoretical physics: noncommutative geometry and noncommutative field theory, and to description of physics on noncommutative spaces		
Outcome of the subject The student is able to construct simpler models of gauge and gravity theories on a noncommutative space, as well as to analyze physical consequences of these theories.		
Content of the subject		
<i>Theoretical lectures</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Noncommutative space. 2. Noncommutative differential geometry: derivations, momenta, differential. 3. Differential forms, noncommutative frames, connection. 4. Hopf algebras and twist formalism. 5. Twisted differential calculus. 6. Twisted symmetries. 7. Flat noncommutative space, Moyal-Weyl product. 8. Scalar field on Moyal space, quantization. 9. Gauge fields on Moyal space, Seiberg-Witten expansion. 10. Renormalizability of noncommutative field theories on Moyal space. 11. Kappa-Minkowski space-time as an example of Lie-algebra noncommutativity. 12. Gauge theories on kappa-Minkowski space-time. 13. Fuzzy sphere: symmetries, connection, curvature. 14. Classical and quantum fields on the fuzzy sphere. 15. Matrix geometries. 		
<i>Practical lectures</i>		
Along with lectures students solve problems; at the end of the course they obtain a smaller research problem to work on.		
Recommended literature		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Madore, An Introduction to Noncommutative Differential Geometry and its Physical Applications, Cambridge University Press, 1999 2. P. Aschieri, M. Dimitrijevic, P. Kulish, F. Lizzi, J. Wess, Noncommutative Spacetimes: Symmetries in Noncommutative Geometry and Field Theory, Springer, 2009 3. A.P.Balachandran, S. Kurkcugoglu, S. Vaidya, Lectures in Fuzzy and Fuzzy Susy Physics, World Scientific, 2007 4. D.N. Blaschke, E. Kronberger, R. I.P. Sedmik, M. Wohlgenannt, Gauge Theories on Deformed Spaces, SIGMA 6 (2010) 062 		
Number of active classes	Theory: 5	Practice:
Methods of delivering lectures		
Lectures, problem solving, introduction to original research		
Evaluation of knowledge (maximum number of points 100) seminar 40, oral examination 60		