

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Квантна поља у закривљеном простору		
Наставник или наставници: Проф. Маја Бурић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Квантна теорија поља 1, Теорија гравитације 1		
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са операторским методом квантовања поља у закривљеном простору, као и са најважнијим физичким ефектима у јаким гравитационим пољима.		
Исход предмета Студенти су оспособљени да разумеју квантне феномене у гравитационом пољу, развију једноставне моделе и да израчунају квантне ефекте у најнижем реду теорије пертурбација.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Квантна теорија поља у простору Минковског, оператори креације и анихилације, вакуум. 2. Тензор енергије-импулса, Грине функције. 3. Структура простор-времена, конформне трансформације и Картер-Пенроузов дијаграм. 4. Квантовање слободног и минимално куплованог скаларног поља. 5. Појам честице и дефиниција вакуума, трансформације Богољубова. 6. Квантна теорија поља у криволинијским координатама, ефекти границе, Казимиров ефект. 7. Покретна огледала, Унрухов ефект. 8. Риндлеров простор. 9. Квантовање поља космолошким моделима. 10. Де Ситеров простор. 11. Репрезентације де Ситерове групе, вакууми у де Ситеровом простору. 12. Ренормализација тензора енергије-импулса. 1 3. Црне рупе и Хокингово зрачење. 		
<i>Практична настава</i>		
Студенти решавају самостално домаће задатке уз контролу наставника и раде семинарски рад.		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> 1. N.D. Birell, P.C.W Davies, Quantum Fields in Curved Space, Cambridge 2. .F. Mukhanov, S. Winitzki, Introduction to Quantum Effects in Gravity, Cambridge University Press, 2007 3. L. Parker, D. Toms, Quantum Field Theory in Curved Spacetime, Cambridge University Press, 2009 4. S.W. Hawking, G.F.R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-time, Cambridge University Press, 1973 5. R.M. Wald, Quantum Field Theory in Curved Spacetime and Black Hole Thermodynamics, University of Chicago Press, 1994 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава:
Методe 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: Quantum Fields in Curved Space		
Teacher(s): Prof. Maja Burić		
Status of the subject: elective		
Number of ECTS points: 15		
Condition: Quantum Field Theory 1, Theory of Gravitation 1		
Goal of the subject: to introduce students to the operator quantization in curved spacetimes and to discuss the most important physical effects of curvature in quantum field theories.		
Outcome of the subject The students understand the basic quantum phenomena in the gravitational field. They are able to develop simple models and to calculate quantum effects in the lowest order of perturbation theory.		
Content of the subject <i>Theoretical lectures</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantum field theory in Minkowski spacetime, creation and annihilation operators, vacuum. 2. Energy-momentum tensor, Green functions. 3. The structure of spacetime, conformal transformations and Carter-Penrose diagrams. 4. Quantization of free and minimally coupled scalar field. 5. The concept of particle and definition of vacuum, Bogoliubov transformations. 6. Quantum field theory in curved coordinates, effects of boundary, Casimir effect. 7. Moving mirrors, Unruh effect. 8. Rindler spacetime. 9. Field quantization in cosmological models. 10. De Sitter space. 11. Representations of de Sitter group, de Sitter vacua. 12. Renormalization of the energy- momentum tensor. 13. Black holes and Hawking radiation. <i>Practical lectures</i> Along with lectures students solve problems; at the end of the course they prepare a presentation of a relevant research paper in the field		
Recommended literature <ol style="list-style-type: none"> 1. N.D. Birell, P.C.W Davies, Quantum Fields in Curced Space, Cambridge 2. .F. Mukhanov, S. Winitzki, Introduction to Quantum Effects in Gravity, Cambridge University Press, 2007 3. L. Parker, D. Toms, Quantum Field Theory in Curved Spacetime, Cambridge University Press, 2009 4. S.W. Hawking, G.F.R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-time, Cambridge University Press, 1973 5. R.M. Wald, Quantum Field Theory in Curved Spacetime and Black Hole Thermodynamics, University of Chicago Press, 1994 		
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		