

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Феноменологија физике елементарних честица		
<b>Наставник или наставници:</b> Лидија Живковић, Предраг Миленовић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 15		
<b>Услов:</b> Теорија Елементарних честица или Физика елементарних честица, Стандардни модел или Теоријска нуклеарна физика или Квантна теорија поља		
<p><b>Циљ предмета</b>          Упознавање са феноменолошким аспектима физике елементарних честица у великим експериментима у физици високих енергија. Градиво укључује преглед различитих начина тестирања стандардног модела, метода потраге за физичким феноменима ван стандардног модела, као и преглед и обучавање у примени стандардних теоријских, феноменолошких и експерименталних алата које се користе у физици елементарних честица.</p>		
<p><b>Исход предмета</b>          Боље разумевање стандардног модела и значаја мерења његових параметара, што укључује основне процесе електрослабих интеракција, квантне хромодинамике, физике Хигсовог бозона, као и физике топ кварка. Разумевање теоријских метода проширења стандардног модела кроз неколико примера из суперсиметрије, као и примера модела који укључују додатне Хигсове односно векторске бозона. Упознавање са најновијим методама и софтверским алатима који се користе у физици високих енергија.</p>		
<p><b>Садржај предмета</b>  <u>Теоријска настава</u>          Феноменологија стандардног модела: процеси квантне хромодинамике, физика цетова са подструктуром, одабрана поглавља физике топ кварка. Феноменологија електрослабих интеракција: одабрани примери физике векторских бозона, физика Хигсовог бозона, физика неутрина. Феноменолошке импликације проширења стандардног модела кроз примере конкретних теоријских модела, укључујући моделе са суперсиметријом, моделе са проширеним "Хигсовим сектором" стандардног модела, као и друге једноставније феноменолошке моделе. Феноменологија проширења стандардног модела у оквиру концепта ефективних теорија поља.</p> <p><u>Практична настава</u>          Упознавање са софтверским алатима који се користе у физици високих енергија, а укључују алате за моделирање произвољних физичких модела елементарних честица (FeynRules), Монте Карло алате за израчунавање пресека и генерисање догађаја за жељене процесе расејања (Madgraph, Pythia), као и алате за моделовање одзива детектора (Delphes). Примена алата у пракси, генерисање и симулација процеса. Семинарски рад.</p>		
<p><b>Препоручена литература</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Dissertori, I. G. Knowles, and M. Schmelling, Quantum Chromodynamics, High Energy Experiments and Theory, Oxford University Press, 2003</li> <li>• D. De Florian, et al., Handbook of LHC Higgs Cross Sections: 4. Deciphering the Nature of the Higgs Sector, <a href="#">CERN Yellow Reports: Monographs</a>, 2017</li> <li>• P.A. Zyla et al. (PDG), The Review of Particle Physics (2020), <a href="#">Prog. Theor. Exp. Phys. 2020, 083C01 (2020)</a>.</li> <li>• Dainese et al., Report on the Physics at the HL-LHC, and Perspectives for the HE-LHC, <a href="#">CERN Yellow Reports: Monographs</a>, 2019</li> <li>• T. Sjöstrand, et al., JHEP05 (2006) 026, Comput. Phys. Comm. 178 (2008) 852</li> <li>• Одабрани прегледни радови</li> </ul>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 1
<p><b>Методе извођења наставе</b>          Предавања, рачунарске вежбе, самостални рад студената кроз читање истраживачких радова, дискусија и презентација материјала. Самостални рад студента у примени софтверских алата и презентација резултата.</p>		
<p><b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  <b>Теоријски семинар – 30, практични семинар – 30, усмени испит - 40</b></p>		
<p>Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....</p>		
<p>*максимална дужна 1 страница А4 формата</p>		

**Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program**

<b>Name of the subject:</b> Particle physics phenomenology		
<b>Teacher(s):</b> Lidija Zivkovic, Predrag Milenovic		
<b>Status of the subject:</b> elective		
<b>Number of ECIB points:</b> 15		
<b>Condition:</b> Theory of elementary particles or Physics of elementary particles, Standard Model or Theoretical nuclear physics or Quantum field theory		
<p><b>Goal of the subject</b></p> <p>Introduction to phenomenological aspects of elementary particle physics in large experiments in high energy physics. The material includes an overview of different ways of testing the standard model, methods of searching for physics phenomena beyond the standard model, as well as an overview and training in the application of standard theoretical, phenomenological and experimental tools used in elementary particle physics.</p>		
<p><b>Outcome of the subject</b></p> <p>Better understanding of the standard model and the importance of measuring its parameters, which includes the basic processes of electroweak interactions, quantum chromodynamics, Higgs boson physics, as well as top quark physics. Understanding the physics and the methodology behind a building of the extensions of the standard model through several examples from supersymmetry, as well as additional Higgs or vector bosons. They will learn about the latest methods and tools used in high energy physics.</p>		
<p><b>Content of the subject</b></p> <p><i>Theoretical lectures</i></p> <p>Phenomenology of the standard model: quantum chromodynamics, jet physics including jet substructure, selected topics from the top quark physics. Phenomenology of electroweak interactions: selected topics from vector boson physics, Higgs boson physics, neutrino physics. Phenomenological implications of the extension of the standard model through examples of specific theoretical models, including models with supersymmetry, models with the extended Higgs sector of the standard model, as well as other simpler phenomenological models. Phenomenology of standard model extension within the concept of effective field theories.</p> <p><i>Practical lectures</i></p> <p>Introduction to software tools used in high energy physics, including tools for modeling arbitrary physical models of elementary particles (FeynRules), Monte Carlo tools for cross section calculations and generating events for chosen scattering processes (Madgraph, Pythia), as well as tools which model response of real detectors (Delphes). Application of software tools in practice, generation and process simulation. Report preparation and presentation.</p>		
<p><b>Recommended literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Dissertori, I. G. Knowles, and M. Schmelling, Quantum Chromodynamics, High Energy Experiments and Theory, Oxford University Press, 2009</li> <li>• D. De Florian, et al., Handbook of LHC Higgs Cross Sections: 4. Deciphering the Nature of the Higgs Sector, <a href="#">CERN Yellow Reports: Monographs</a>, 2017</li> <li>• P.A. Zyla et al. (Particle Data Group), The Review of Particle Physics (2020), <a href="#">Prog. Theor. Exp. Phys. 2020, 083C01 (2020)</a>.</li> <li>• A. Dainese et al., Report on the Physics at the HL-LHC, and Perspectives for the HE-LHC, <a href="#">CERN Yellow Reports: Monographs</a>, 2019</li> <li>• T. Sjöstrand, et al., JHEP05 (2006) 026, Comput. Phys. Comm. 178 (2008) 852</li> <li>• Selected review articles</li> </ul>		
Number of active classes	Theory: 4	Practice: 1
<p><b>Methods of delivering lectures</b></p> <p>Lectures, computer/software exercises, independent student work through reading research papers, discussion and presentation of materials. Independent student work in the application of software tools and presentation of results.</p>		
<p><b>Evaluation of knowledge (maximum number of points 100)</b></p> <p>Written report – 30, practical report – 30, oral exam - 40</p>		
<p>Ways of testing the knowledge may vary: (written tests, oral exam, project presentation, seminars ets.....</p>		
<p>*maximum length 1 A4 page</p>		

