

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Детектори у физици високих енергија		
Наставник или наставници: Предраг Миленовић, Лидија Живковић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нуклеарна физика, Теорија елементарних честица или Физика елементарних честица или Физика језгара и честица		
Циљ предмета Упознавање са основним концептима и технологијама на којима се базирају детектори различитих врста честица у физици високих енергија. Посебан фокус на принципима рада комплексних вишеслојних детектора на експериментима у физици високих енергија.		
Исход предмета Стицање неопходног знања о принципима рада и начину развоју детектора честица који се користе у физици високих енергија. Способност студената да користе стандардне софтверске алате за детаљну симулацију интеракције честица са детектором (GEANT) и брзу симулацију ефикасности и резолуције мерења детектора (Delphes).		
Садржај предмета <u>Теоријска настава:</u> Интеракција наелектрисаних и неутралних честица са материјом. Интеракција електромагнетског зрачења са материјом. Основне карактеристике детектора честица. Принципи рада детектора за мерење трагова и мерење импулса честица, детектора базираних на мерењу брзине/времена и детектора за идентификацију честица, као и детектора за мерење енергије честица. Градиво примарно обухвата стандардне детекторске технологије, али укључује и основе нових детекторских технологија које се развијају за будуће експерименте у физици високих енергија. Принципи рада комплексних детекторских система у нуклеарној физици и у физици високих енергија. <u>Практична настава:</u> Симулација различитих типова детектора користећи софтверске алате за детаљну симулацију интеракције субатомских честица са материјом (GEANT) и брзу симулацију ефикасности и резолуције мерења детектора (Delphes). Демонстрација и практичан рад у лабораторији са изабраним прототиповима детектора. Израда пројекта и/или семинарског рада који обрађује један (под)детектор у оперативном стању на неком од тренутно активних експеримената у физици високих енергија, или једну од технологија које се развијају за детекторе који се планирају на будућим експериментима у физици високих енергија.		
Препоручена литература		
<ul style="list-style-type: none"> • D. Green, The Physics of Particle Detectors, Oxford Press, 2008. • S. Tavernier, Experimental Techniques in Nuclear and Particle Physics, Springer, 2010. • C. Grupen, I. Buvat, Handbook of particle detection and imaging vol. 1 & 2, Springer, 2012. • Предлози за изградњу комплексних детектора у оквиру међународних колаборација 		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 1
Методe извођења наставе Предавања, рачунарске вежбе, самостални рад студената кроз читање истраживачких радова, дискусија и презентација материјала. Самостални рад студента у примени софтверских алата и презентација резултата.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Теоријски семинар – 30, практични семинар/пројекат – 30, усмени испит - 40		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program

Name of the subject: Detectors in High Energy Physics		
Teacher(s): Predrag Milenovic, Lidija Zivkovic		
Status of the subject: elective		
Number of ECTS points: 15		
Condition: Nuclear physics, Theory of elementary particles or Physics of elementary particles or Physics of nucleus and elementary particles		
Goal of the subject Introduction to the basic concepts and technologies of different types of particle detectors used in the high-energy physics experiments. Special focus on the principles of operation of complex multilayer detectors in experiments in high energy physics.		
Outcome of the subject Acquiring the key knowledge on the basic principles of operation and development of detectors used in high energy physics. Capability of students to employ standard software tools for detailed simulation of particle-detector interaction (GEANT) and fast simulation of detector performance in terms of efficiency and resolution (Delphes).		
Content of the subject <u>Theoretical lectures</u> Interaction of charged and neutral particles with matter. Interaction of electromagnetic radiation with matter. Basic characteristics of particle detectors. Principles of operation of detectors for measuring particle trajectories and momentum, detectors based on measuring velocity/time and detectors for particle identification, as well as detectors for measuring energy. The material primarily includes standard detector technologies, but also includes the basics of emerging detector technologies that are being developed for future experiments in high energy physics. Principles of operation of complex detector systems in nuclear physics and high energy physics.		
<u>Practical lectures</u> Simulation of different types of detectors using software tools for detailed simulation of the interaction of subatomic particles with matter (GEANT) and fast simulation of the efficiency and resolution of detector measurements (Delphes). Demonstration of basic concepts and practical work in the laboratory with the selected prototype detectors. Preparation of a project and / or seminar paper related to either a (sub)detector currently active in one of the high-energy physics experiments, or one of the emerging technologies being developed for detectors that are planned for future experiments in high energy physics.		
Recommended literature <ul style="list-style-type: none"> • D. Green, The Physics of Particle Detectors, Oxford Press, 2008. • S. Tavernier, Experimental Techniques in Nuclear and Particle Physics, Springer, 2010. • C. Grupen, I. Buvat, Handbook of particle detection and imaging vol. 1 & 2, Springer, 2012. • Предлози за izgradnju kompleksnih detektora u okviru međunarodnih kolaboracija 		
Number of active classes	Theory: 4	Practice: 1
Methods of delivering lectures 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.		
Evaluation of knowledge (maximum number of points 100)		

Written report – 30, practical report – 30, oral exam - 40
Weays of testing the knowledge may vary: (written tests, oral exam, project presentation, seminars ets.....
*maximum length 1 A4 page