

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Анализа података у физици високих енергија		
Наставник или наставници: др Ненад Врањеш, виши научни сарадник		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета: Циљ курса је да студенте упозна са главним концептима и методама за анализу експерименталних података у физици високих енергија.		
Исход предмета: Курс омогућава студентима да стекну оперативно знање о различитим фазама анализе података у физици високих енергија и да се упознају са методама које омогућавају: оптимално раздвајање сигнала од фонских процеса, одређивање шта је сигнал и процену горњих граница у случају да сигнала нема, корекцију података због ефеката детектора као и процену систематских неодређености, употребу савремених техника машинског учења у физици високих енергија.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Предмет обрађује следеће теме: Увод у теорију вероватноће и статистику, теоријске расподеле и функције расподеле вероватноће, процена грешака, корелације, методе фитовања података и процене параметара, <i>Chi-Square</i> и <i>Maximum Likelihood</i> фит, интервали поверења, <i>Unfolding</i> , симулирање и планирање експеримента, процена систематских неодређености, класификација. <i>Практична настава:</i> Студенти решавају самостално домаће задатке уз контролу наставника. За решавање већине проблема потребно је познавање C++ или Python програмског језика и коришћење софтверског окружења ROOT.		
Препоручена литература Statistics for Nuclear and Particle Physics, Louis Lyons, Cambridge University Press, 1986. Data Analysis in High Energy Physics -- a Practical Guide to Statistical Methods, eds. Olaf Behnke, Kevin Kröninger, Thomas Schörner-Sadenius and Gregory Schott, Wiley-VCH, 2013. Statistical Data Analysis, Glen Cowan, Oxford University Press, 1998, http://www.pp.rhul.ac.uk/~cowan/sda/ A Living Review of Machine Learning in High Energy Physics: https://iml-wg.github.io/HEPML-LivingReview/		
Број часова активне наставе: 5	Теоријска настава:0	Практична настава: 0
Методe извођења наставe Предавања, консултације, израда домаћих задатака, семинарски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања могу бити различити : писмени испити: 20 практична настава: 20 презентација пројекта: 30 семинари: 30		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program

Name of the subject: Data Analysis in High Energy Physics		
Teacher(s): Dr. Nenad Vranješ		
Status of the subject: Elective		
Number of ECTS points: 15		
Condition: none		
Goal of the subject: The aim of the course is to provide the main concepts and tools to perform physics analysis of data in modern high energy physics experiments.		
Outcome of the subject: With course completion, student will obtain a working knowledge in different stages of data analysis in modern high energy physics experiments. In particular students will learn: the methods that allow optimal separation of signal and background, how to determine signal with maximum likelihood fits or estimate upper limits, how to correct the data for detector effects, how to evaluate systematic uncertainties, and how to use machine learning techniques.		
<p>Content of the subject</p> <p><i>Theoretical lectures:</i> The course covers the following topic list: Introduction to probability and statistics, Theoretical Distributions - Probability Density Function, Error propagation, Correlations. Parameter estimation, Chi-Square and Maximum Likelihood fits, Confidence intervals, Unfolding problems in particle physics, Simulation and planning of an experiment, Dealing with systematic uncertainties, Classification.</p> <p><i>Practical lectures:</i> Exercises, homework assignments and mandatory problems. For some of the problems, knowledge of C++ or Python and usage of the ROOT analysis framework is necessary.</p>		
<p>Recommended literature</p> <p>Statistics for Nuclear and Particle Physics, Louis Lyons, Cambridge University Press, 1986. Data Analysis in High Energy Physics -- a Practical Guide to Statistical Methods, eds. Olaf Behnke, Kevin Kröniger, Thomas Schörner-Sadenius and Gregory Schott, Wiley-VCH, 2013. Statistical Data Analysis, Glen Cowan, Oxford University Press, 1998, http://www.pp.rhul.ac.uk/~cowan/sda/ A Living Review of Machine Learning in High Energy Physics: https://iml-wg.github.io/HEPML-LivingReview/</p>		
Number of active classes 5	Theory:	Practice:
Methods of delivering lectures: exercises, homework assignments and mandatory problem.		
<p>Evaluation of knowledge (maximum number of points 100)</p> <p>Written examination: 20 practicals: 20 project presentation: 30 seminars: 30</p>		
*maximum length 1 A4 page		