

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Analiza Statystyczna Danych (dla fizyków cząstek elementarnych)</b>	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Statistical Data Analysis (for particle physicists)</b>	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii</b>	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-Wm.SDA	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) <b>fakultatywny</b>	
6.	Kierunek studiów <b>Fizyka</b>	
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) <b>II stopień, studia doktoranckie</b>	
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) <b>I, II</b>	
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>zimowy</b>	
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>Wykład – 30 godz.</b>	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Dariusz Prorok, dr hab.</b>	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa oraz matematyki w zakresie przedmiotów Matematyka 1 i 2.</b>	
13.	Cele przedmiotu <b>Poznanie podstawowych pojęć i metod statystyki matematycznej dotyczących testowania hipotez, estymacji parametrycznej i oceny dobroci dopasowania w zastosowaniu do fizyki cząstek elementarnych.</b>	
14.	Zakładane efekty kształcenia  <b>- Zapoznaje się z teoretycznymi podstawami analizy danych -</b>	Symbole kierunkowych efektów kształcenia  <b>K2_W09, K2_W11</b>

	<p>sformułowanymi przez statystykę matematyczną.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umie uzasadnić przyjęte uproszczenia i przybliżenia oraz określić zakres stosowalności podstawowych statystyk testowych.</li> <li>- Umie zastosować podstawowe statystyki testowe do weryfikacji hipotezy o rozkładzie danej zmiennej losowej w oparciu o histogram.</li> <li>- Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk.</li> <li>- Rozumie potrzebę śledzenia na bieżąco literatury fachowej i popularnonaukowej. Potrafi krytycznie oceniać doniesienia dotyczące najnowszych odkryć naukowych.</li> </ul>	<p>K2_W11, K2_U06</p> <p>K2_W11, K2_U06</p> <p>K2_K01</p> <p>K2_K05</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Testy statystyczne hipotezy.</li> <li>2. Estymacja parametryczna.</li> <li>3. Metoda największej wiarygodności.</li> <li>4. Metoda najmniejszych kwadratów.</li> <li>5. Podstawowe statystyki testowe: <math>\chi^2</math> wiarygodności, <math>\chi^2</math> Pearsona i <math>\chi^2</math> Neymana.</li> <li>6. Przedziały ufności i błędy statystyczne.</li> </ol>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Cowan, <i>Statistical Data Analysis</i>, (Oxford University Press, Oxford, 1998).</li> <li>2. G. Cowan, <i>Statistics - przegląd (30 stron)</i>, <a href="http://pdg.lbl.gov/2011/reviews/rpp2011-rev-statistics.pdf">http://pdg.lbl.gov/2011/reviews/rpp2011-rev-statistics.pdf</a>.</li> <li>3. R. Nowak, <i>Statystyka dla fizyków</i>, (PWN, Warszawa, 2002).</li> </ol>	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: <b>egzamin</b></p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium:</p> <p>inne:</p>	

18.	Język wykładowy <b>Angielski</b>
19.	Obciążenie pracą studenta
	Forma aktywności studenta
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:
	Suma godzin
	Liczba punktów ECTS

\*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

## COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module <b>Statistical Data Analysis (for particle physicists)</b>
2.	University department <b>Faculty of Physics and Astronomy</b>
3.	Course/module code 24-FZ-S2-Wm.SDA
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) <b>optional</b>
5.	University subject (programme/major) <b>Physics</b>
6.	Degree: ( <i>master, bachelor</i> ) <b>Master, PhD</b>
7.	Year <b>I, II</b>
8.	Semester ( <i>autumn, spring</i> ) <b>autumn</b>
9.	Form of tuition and number of hours <b>Lecture – 30 hrs.</b>
10.	Name, Surname, academic title <b>Dariusz Prorok, dr hab.</b>
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion <b>The knowledge of the fundamentals of probability and fundamentals of mathematics within courses Mathematics 1 and 2.</b>
12.	Objectives <b>Fundamental notions and methods of mathematical statistics related to hypothesis testing, parameter estimation and valuation of goodness-of-fit in application to the elementary particle physics.</b>
13.	Learning outcomes  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Knowledge of the theoretical fundamentals of data analysis – formulated in mathematical statistics.</b></li> <li>- <b>S/he knows how to justify applied simplifications and approximations and how to quantify limitations of the basic test statistics.</b></li> <li>- <b>S/he knows how to apply basic test statistics to a histogram, to verify a hypothesis about the probability distribution of a random variable.</b></li> <li>- <b>S/he is aware that the correct understanding and explanations of a</b></li> </ul>

O  
u  
t  
c  
o  
m  
e  
  
s  
y  
m  
b  
o  
l

	<p><b>physical phenomenon required adequate mathematical and physical competences.</b></p> <p><b>- S/he accepts the need to keep up-to-date with the literature in the field. S/he knows how to assess the news about the latest scientific discoveries.</b></p>	<p>S</p> <p>K 2</p> <p>— W</p> <p>0 9</p> <p>,</p> <p>K 2</p> <p>— W</p> <p>1 1</p> <p>,</p> <p>K 2</p> <p>— W</p> <p>1 1</p> <p>,</p> <p>K 2</p> <p>— U</p> <p>0 6</p> <p>,</p> <p>K 2</p> <p>— W</p> <p>1 1</p> <p>,</p> <p>K 2</p> <p>— U</p> <p>0 6</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

14.	Content	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Statistical tests of a hypothesis.</b></li><li>2. <b>Parameter estimation.</b></li><li>3. <b>The maximum likelihood method.</b></li><li>4. <b>The least squares method.</b></li><li>5. <b>Basic test statistics: likelihood <math>\chi^2</math>, Pearson's <math>\chi^2</math> and Neyman's <math>\chi^2</math>.</b></li><li>6. <b>Confidence intervals and statistical errors.</b></li></ol>
15.	Recommended literature	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>G. Cowan, <i>Statistical Data Analysis</i>, (Oxford University Press, Oxford, 1998).</b></li><li>2. <b>G. Cowan, <i>Statistics - a review (30 pages)</i>, <a href="http://pdg.lbl.gov/2011/reviews/rpp2011-rev-statistics.pdf">http://pdg.lbl.gov/2011/reviews/rpp2011-rev-statistics.pdf</a>.</b></li><li>3. <b>R. Nowak, <i>Statystyka dla fizyków</i>, (PWN, Warszawa, 2002).</b></li></ol>
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: <b>exam</b> class: laboratory: seminar: other:	
17.	Language of instruction <b>English</b>	
18.	Student's workload	
		Activity

	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:
	Hours
	Number of ECTS

\* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome