

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Zaawansowane metody analizy danych
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Advanced methods of data analysis
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-FT-S2-ZMAD
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy dla specjalności: fizyka medyczna, fizyka materiałów wielofunkcyjnych, fizyka doświadczalna
6.	Kierunek studiów Fizyka techniczna Fizyka
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) II
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 15 Laboratorium: 45
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Iwona Mróz, dr
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Wstępny kurs rachunku prawdopodobieństwa, wstępny kurs statystyki, obsługa Excela lub podobnego programu w zakresie podstawowym.
13.	Cele przedmiotu Pogłębienie znajomości typowych metod statystycznej analizy danych oraz dostarczenie wiedzy i umiejętności (w zakresie podstawowym) na temat metod zaawansowanych stosowanych często w naukach przyrodniczych i medycznych Wykształcenie umiejętności posługiwania się programem STATISTICA, Przygotowanie do współpracy z osobami, które zbierają dane statystyczne, np. przeprowadzając eksperymenty naukowe lub nadzorując procesy przemysłowe.

14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>Student posiada przynajmniej podstawową wiedzę na temat różnych metod statystycznej analizy danych oraz rozumie zakres ich stosowalności.</p> <p>Potrafi dobrać i zastosować odpowiednią metodę zbierania i analizy danych w zależności od rozwiązywanego prostego problemu.</p> <p>Rozumie konieczność współpracy z osobami, które wiedzą w jaki sposób zebrano dane oraz znają czynniki mogące mieć na nie wpływ. Umie uzyskać informacje potrzebne do przeprowadzenia poprawnej analizy.</p> <p>Potrafi posługiwać się programem STATISTICA.</p> <p>Potrafi jasno przedstawić uzyskane wyniki analizy oraz w sposób przystępny wyjaśnić ich znaczenie.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia, np.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p>Fizyka techniczna: K2_W03, K2_W05 K2_U02, K2_U03, K2_U08 K2_K01, K2_K07, K2_K10</p> <p>Fizyka: K2_W03, K2_W04 K2_U02, K2_U04, K2_U05 K2_U06 K2_K06</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Wprowadzenie: badanie statystyczne. Rodzaje danych statystycznych. Elementy statystyki opisowej. Podstawy testowania hipotez statystycznych. Wybrane rozkłady zmiennej losowej przydatne do praktycznych zastosowań. Testowanie normalności rozkładu.</p> <p>Obserwacje nietypowe. Metody prezentacji danych statystycznych. Podstawowe metody doboru próby statystycznej. Wybrane nieparametryczne testy istotności dla dwóch niezależnych i zależnych prób. Wybrane parametryczne testy istotności dla dwóch niezależnych i zależnych prób. Analiza wariancji (ANOVA) i testy <i>post hoc</i>. Wybrane metody regresyjne: regresja prosta, regresja wieloraka, regresja logistyczna. Wprowadzenie do analizy dyskryminacyjnej. Wprowadzenie do data miningu.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amir D. Aczel, Complete business statistics, 2nd Ed., Richard D. Irwin, Inc. 1989 and 1993. 2. Robert V. Hogg, Elliot A. Tanis: "Probability and statistical inference" 8th Ed. (International Ed.) Pearson, Prentice Hall. 3. S.M. Weiss, N. Indurkha, Predictive data mining. A practical guide. Morgan Kaufman Publishers, 1998. 4. John E. Freund, Benjamin M. Parles: "Modern elementary statistics", 12th Ed. (International Ed.), Pearson Prentice Hall. – mainly for students who require some basic explanations 5. http://www.statsoft.com 6. Dodatkowe podręczniki i materiały wskazane podczas zajęć. 	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin ustny, laboratorium: pisemna praca zaliczeniowa oraz aktywność podczas zajęć.</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>Angielski</p>	

19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - laboratorium:	15 45
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie pracy zaliczeniowej: - przygotowanie do egzaminu:	15 5 20 15
	Suma godzin:	115
	Liczba punktów ECTS	4

*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 Advanced methods of data analysis	
2.	University department Faculty of Physics and Astronomy, Institute of Experimental Physics	
3.	Course/module code 24-FZ-FT-S2-ZMAD	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) Compulsory for: medical physics, physics of multifunctional materials, experimental physics	
5.	University subject (programme/major) Technical physics, Physics	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>) Master	
7.	Year I	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>) Spring	
9.	Form of tuition and number of hours Lecture: 15 Computer laboratory: 45	
10.	Name, Surname, academic title Iwona Mróz, dr	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion Introductory course in probability, introductory course in statistics, basic training in Excel or a similar computer package.	
12.	Objectives Developing skills related to typical methods of statistical data analysis, basic training (theoretical and practical) in advanced methods of data analysis used frequently in science and medicine. Training in effective usage of STATISTICA computer package. Preparing for cooperation with specialists collecting statistical data, e.g. performing scientific experiments or controlling technological processes.	
13.	Learning outcomes A student has at least basic knowledge about various methods of statistical data analysis and understands the conditions of their applications. He/she is able to design and use proper methods of statistical data collection and data analysis for simple	Outcome symbols, e.g.: K_W01*, K_U05, K_K03 Technical physics: K2_W03, K2_W05

	<p>problems.</p> <p>He/she understands the necessity of cooperation with persons who, for a given statistical survey, know the methods of data collection and are aware of factors that can influence the data. He/she is able to get information required to design and perform a proper analysis.</p> <p>He/she effectively uses STATISTICA computer package.</p> <p>He/she is able to present and explain clearly the obtained results of a performed statistical analysis.</p>	<p>K2_U02, K2_U03, K2_U08 K2_K01, K2_K07, K2_K10</p> <p>Physics: K2_W03, K2_W04 K2_U02, K2_U04, K2_U05 K2_U06 K2_K02, K2_K06</p>								
14.	<p>Content</p> <p>Introductory section: statistical survey. Types of statistical data. Elements of descriptive statistics. Basic principles of testing of statistical hypotheses. Distributions of random variables useful for practical applications. Normality tests.</p> <p>Atypical observations. Methods of statistical data presentation. Basic methods of sampling. Selected nonparametric tests for two independent and dependent groups of statistical data. Selected parametric tests for two groups of statistical data. Analysis of variance (ANOVA) and tests <i>post hoc</i>. Selected regression models: simple regression, multiple regression, logistic regression. The maximum likelihood method. Logistic regression. Introduction to discriminant analysis. Introduction to data mining.</p>									
15.	<p>Recommended literature</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amir D. Aczel, Complete business statistics, 2nd Ed., Richard D. Irwin, Inc. 1989 and 1993. 2. Robert V. Hogg, Elliot A. Tanis: "Probability and statistical inference" 8th Ed. (International Ed.) Pearson, Prentice Hall. 3. S.M. Weiss, N. Indurkha, Predictive data mining. A practical guide. Morgan Kaufman Publishers, 1998. 4. John E. Freund, Benjamin M. Parles: " Modern elementary statistics", 12th Ed. (International Ed.), Pearson Prentice Hall. – mainly for students who require some basic explanations 5. http://www.statsoft.com 6. Additional textbooks and materials indicated by a lecturer/instructor. 									
7.	<p>Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress:</p> <p>lecture: oral exam laboratory: written final course report and student's activity</p>									
8.	<p>Language of instruction</p> <p>English</p>									
9.	<p>Student's workload</p> <table border="1" data-bbox="229 1834 1442 2098"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>Average number of hours for the activity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hours of instruction (as stipulated in study programme) :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- lecture:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>- laboratory:</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Activity	Average number of hours for the activity	Hours of instruction (as stipulated in study programme) :		- lecture:	15	- laboratory:	45	
Activity	Average number of hours for the activity									
Hours of instruction (as stipulated in study programme) :										
- lecture:	15									
- laboratory:	45									

student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.): 15 - reading set literature: 5 - writing course report: 20 - preparing for exam: 15	15 5 20 15
Hours	115
Number of ECTS	4

* 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