

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyka dla bioinżynierów**

Nazwa w języku angielskim: **Statistics for Biomedical Engineers**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **BIM041037**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę w zakresie statystyki matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa, rachunku błędów oraz planowania eksperymentu, niezbędnych do opisu i analizy danych uzyskiwanych w badaniach
2. Posiada umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentów, analiz i obserwacji procesów oraz zadań o charakterze projektowym
3. Potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne, w tym aplikacje specjalistyczne, programy graficzne, systemy informatyczne

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie do metod analizy statystycznej w zastosowaniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii biomedycznej
- C2. Zapoznanie z algorytmami komputerowej analizy statystycznej z zastosowaniem oprogramowania typu Statistica
- C3. Przedstawienie potrzeb i specyficznych wymagań przemysłu i nauki w zakresie statystycznej analizy danych i planowania eksperymentu, w tym w badaniach klinicznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma uporządkowaną, poszerzoną i pogłębianą wiedzę dotyczącą technik wnioskowania statystycznego, w tym w zakresie testów parametrycznych i nieparametrycznych, analizy regresji (prostej, wielorakiej, krokowej, nieliniowej i logistycznej), wariancji (jednoczynnikowej i wieloczynnikowej), analizy kanonicznej, dyskryminacyjnej, czynnikowej i analizy skupień oraz analizy przeżycia.

PEK\_W02 - Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu implementacji teoretycznych założeń statystycznej analizy danych i wnioskowania statystycznego do oprogramowania typu Statistica

PEK\_W03 - Ma podstawową wiedzę z zakresu planowania doświadczeń z uwzględnieniem statystycznej analizy danych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Analizować dane doświadczalne

PEK\_U02 - Weryfikować hipotezy statystyczne

PEK\_U03 - Wnioskować na podstawie wyników testów statystycznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe Wstęp do przetwarzania danych	2
Wy2	Statystyka opisowa Miary położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji	2
Wy3	Rozkłady statystyczne Zmienne losowe i ich rozkłady	2
Wy4	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne parametryczne 1	2
Wy5	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne parametryczne 2	2
Wy6	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne nieparametryczne 1	2

Wy7	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne nieparametryczne 2	2
Wy8	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Tablice kontyngencji oraz czułość i swoistość oraz krzywa ROC - narzędzia diagnostyczne	2
Wy9	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy wielokrotnych porównań typu post-hoc	2
Wy10	Badanie związków między zmiennymi - korelacja	2
Wy11	Badanie związków między zmiennymi - regresja	2
Wy12	Metody dokładnego wnioskowania nieparametrycznego w przypadku nietypowych rozkładów danych eksperymentalnych	2
Wy13	Analiza kanoniczna, dyskryminacyjna i analiza skupień	2
Wy14	Analiza przeżycia	2
Wy15	Elementy planowania doświadczeń	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		2
Ćw2		2
Ćw3		2
Ćw4		2
Ćw5		2
Ćw6		1
		Suma: 11
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zagadnień statystycznych. Grupowanie materiału statystycznego. Rozkłady statystyczne.	2
Proj2	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne parametryczne	2
Proj3	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy statystyczne nieparametryczne	2
Proj4	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy wielokrotnych porównań typu post-hoc	2
Proj5	Wnioskowanie statystyczne - testowanie hipotez Testy dla zmiennych jakościowych	2
Proj6	Badanie związków między zmiennymi - korelacja i regresja	2
Proj7	Analiza kanoniczna, dyskryminacyjna i analiza skupień	2
Proj8	Elementy planowania doświadczeń	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. wykład problemowy  
 N4. ćwiczenia problemowe  
 N5. ćwiczenia rachunkowe

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Rozwiązanie zadań problemowych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. Kraków, 2006.
- [2] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 2. Kraków, 2006.
- [3] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3. Kraków, 2006.
- [4] J. Koronacki J., J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT, Warszawa, 2001.
- [5] J. Greń, Statystyka matematyczna – modele i zadania. PWN Warszawa , 1978.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Magdalena Kobielarz tel.: 71 320-22-50 email: Magdalena.Kobielarz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Statystyka dla bioinżynierów**

Name in English: **Statistics for Biomedical Engineers**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **BIM041037**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has basic knowledge of mathematical statistics, probability theory, error analysis and experiment planning necessary to describe and analyze the data obtained in the study
2. Student has skills in interpretation, presentation and documentation of experiments, analysis and monitoring of processes and tasks of a project
3. Student able to use computer tools, including specialized applications, graphics programs, PC systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to the methods of statistical analysis in practical applications, with particular emphasis on biomedical engineering
- C2. Acquainting with computer algorithms using statistical analysis software such as Statistica
- C3. Presentation of the needs and specific requirements of industry and science in the field of statistical data analysis and experiment planning, including clinical studies

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has ordered, broader and deeper knowledge of the techniques of statistical inference, including the parametric and non-parametric tests, regression analysis (simple, multiple, stepwise, non-linear and logistic), variance (univariate and multivariate), canonical analysis, discriminant, and factorial analysis clustering, and survival analysis.

PEK\_W02 - Student has ordered knowledge of the theoretical assumptions of statistical data analysis implementation to PC software like Statistica

PEK\_W03 - Student has a basic knowledge of experimental design including statistical data analysis

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to analyze experimental data

PEK\_U02 - Student is able to verify the statistical hypothesis

PEK\_U03 - Student is able to draw conclusions on the basis of the statistical tests results

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic concepts Introduction to data processing	2
Lec2	Descriptive Statistics Measures of location, variability, asymmetry and concentration	2
Lec3	Statistical distributions Random variables and their distributions	2
Lec4	Statistical Inference - Hypothesis Testing Parametric statistical tests 1	2
Lec5	Statistical Inference - Hypothesis Testing Parametric statistical tests 2	2
Lec6	Statistical Inference - Hypothesis Testing Non-parametric statistical tests 1	2
Lec7	Statistical Inference - Hypothesis Testing Non-parametric statistical tests 2	2

Lec8	Statistical Inference - Hypothesis Testing Contingency tables and the sensitivity and specificity, and ROC curve - diagnostic tools	2
Lec9	Statistical Inference - Hypothesis Testing Testing multiple comparisons post-hoc	2
Lec10	The study relationships between variables - correlation	2
Lec11	The study relationships between variables - regression	2
Lec12	Methods for exact nonparametric inference in the case of abnormal distribution of the experimental data	2
Lec13	Analysis of canonical discriminant and cluster analysis	2
Lec14	Analysis of survival	2
Lec15	Elements of experimental design	2
		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		2
CI2		2
CI3		2
CI4		2
CI5		2
CI6		1
		Total hours: 11
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to statistical issues. Grouping statistical material. Statistical distributions.	2
Proj2	Statistical Inference - Hypothesis Testing Parametric statistical tests	2
Proj3	Statistical Inference - Hypothesis Testing Non-parametric statistical tests	2
Proj4	Statistical Inference - Hypothesis Testing Testing multiple comparisons post-hoc	2
Proj5	Statistical Inference - Hypothesis Testing Tests for categorical/ qualitative variables	2
Proj6	The study relationships between variables - correlation and regression	2
Proj7	Analysis of canonical discriminant and cluster analysis	2
Proj8	Elements of experimental design	1
		Total hours: 15



TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. problem lecture N4. problem exercises N5. calculation exercises		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Solution of the problem exercises
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. Kraków, 2006.
- [2] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 2. Kraków, 2006.
- [3] A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3. Kraków, 2006.
- [4] J. Koronacki J., J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT, Warszawa, 2001.
- [5] J. Greń, Statystyka matematyczna – modele i zadania. PWN Warszawa , 1978.

### SECONDARY LITERATURE

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Magdalena Kobielarz tel.: 71 320-22-50 email: [Magdalena.Kobielarz@pwr.edu.pl](mailto:Magdalena.Kobielarz@pwr.edu.pl)