

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-2_04 - Analiza danych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oHS B4 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawami teorii prawdopodobieństwa.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z pojęciem rozkładu zmiennej losowej, cechami rozkładów oraz podstawowymi rozkładami statystycznymi.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z elementami teorii estymacji punktowej i przedziałowej oraz metodami estymacji.

Cel 4 Zapoznanie studentów z pojęciem i podstawowymi metodami weryfikacji hipotez statystycznych.

Cel 5 Zapoznanie studentów z metodą najmniejszych kwadratów. Zapoznanie studentów z metodami Monte Carlo

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Student zna rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa.

**EK2 Wiedza** Student zna pojęcie zmiennej losowej ciągłej i dyskretnej, dystrybuanty, prawdopodobieństwa i gęstości prawdopodobieństwa i charakterystyki rozkładów. Student zna podstawowe rozkłady statystyczne: rozkład równomierny, Lorentza, dwumienny, Poissona, Gaussa. Student zna centralne twierdzenie graniczne.

**EK3 Wiedza** Student zna metodę momentów i metodę największej wiarygodności teorii estymacji punktowej.

**EK4 Wiedza** Student zna następujące metody testowania hipotez statystycznych: test F-Fischera-Snedecora, test T-Studenta, test chi-kwadrat, test ANOVA.

**EK5 Wiedza** Student zna zasadę metody najmniejszych kwadratów. Student zna zasadę metod Monte Carlo.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi znaleźć estymatory parametrów rozkładu na podstawie skończonej próby przy użyciu metody momentów lub metody największej wiarygodności.

**EK7 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić weryfikację hipotezy statystycznej przy użyciu testów: test F-Fischera-Snedecora, test T-Studenta, test chi-kwadrat, test ANOVA.

**EK8 Umiejętności** Student potrafi zastosować metodę regresji do danych powiązanych zależnością liniową lub zależnością, którą można prostą transformacją sprowadzić do zależności liniowej. Student potrafi napisać algorytm liczenia całki metodą Monte Carlo.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Określenie zakresu zainteresowań analizy danych. Podanie przykładów typowych problemów, jakimi zajmuje się analiza danych. Elementy teorii prawdopodobieństwa. Wprowadzenie i zdefiniowanie podstawowych pojęć teorii prawdopodobieństwa, takich jak: zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń, relacje między zdarzeniami, aksjomaty Kołmogorowa definiujące pojęcie prawdopodobieństwa.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Rozkłady zmiennych losowych Pojęcie zmiennej losowej i typów zmiennych losowych. Rozkłady zmiennych losowych Wprowadzenie pojęcia dystrybuanty, prawdopodobieństwa (dla zmiennych skokowych) i gęstości prawdopodobieństwa dla zmiennych ciągłych. Funkcje zmiennej losowej Podanie związków np. pomiędzy gęstością prawdopodobieństwa dla zmiennej losowej a gęstością prawdopodobieństwa dla funkcji zmiennej losowej. Charakterystyki zmiennych losowych Wprowadzenie pojęcia wartości oczekiwanej, dyspersji, momentów rozkładu, momentów centralnych, mediany, kwartyli i kwantyli oraz cech rozkładu, jakie te wielkości opisują. Wybrane rozkłady zmiennych losowych 1. Rozkład jednostajny 2. Rozkład Cauchyego 3. Rozkład Lorentza 4. Rozkład dwumianowy 5. Rozkład Poissona 6. Rozkład Gaussa Funkcja charakterystyczna rozkładu. Rozkłady dwu i więcej zmiennych losowych. Sploty rozkładów.	4
W3	Elementy teorii estymacji Ogólna teoria znajdowania estymatorów parametrów rozkładów na podstawie skończonej próby. Zdefiniowane zostaną pojęcia związane z teorią estymacji i podane będą pożądane cechy estymatorów, a następnie szczególne metody szukania estymatorów 1. Estymacja punktowa a) Metoda momentów b) Metoda największej wiarygodności 2. Estymacja przedziałowa a) Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, gdy znana jest wariancja rozkładu b) Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, gdy nie jest znana wariancja rozkładu c) Estymacja przedziałowa wariancji rozkładu	3
W4	Weryfikacja hipotez statystycznych Istota testowania hipotez statystycznych, podstawowe definicje związane z testowaniem hipotez, rodzaje błędów, pojęcie poziomu istotności, obszar krytyczny testu jedno i dwustronnego, schemat postępowania podczas testowania hipotezy statystycznej. Najbardziej popularne rodzaje testów statystycznych Parametrycznych: a) Porównanie wariancji z liczbą b) Test F-Fischera-Snedecora c) Porównanie wartości oczekiwanej z liczbą d) Porównanie wartości oczekiwanych dwu populacji Test Studenta e) Analiza wariancji test ANOVA f) Test chi-kwadrat dobroti dopasowania g) Test chi-kwadrat dla wariancji Niektóre testy nieparametryczne dotyczące hipotezy o równości dystrybuant rozkładów a) Test Kołmogorowa-Smirnowa b) Test znaków	3
W5	Metoda najmniejszych kwadratów Legendrea i Gaussa oraz zastosowanie tej metody do regresji liniowej, a także regresji nieliniowej w przypadku, gdy funkcję da się odpowiednim przekształceniem sprowadzić do postaci liniowej.	2
W6	Metoda Monte Carlo Przedstawiona zostanie tzw. metoda Monte Carlo pozwalająca na przyporządkowaniu problemowi fizycznemu (ogólnie przyrodniczemu) lub matematycznemu problemowi statystycznemu i rozwiązanie go metodami statystycznymi.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Rozwiązywanie prostych zadań z rachunku prawdopodobieństwa. Rozwiązywanie zadań, w których należy znajdować podstawowe momenty centralne rozkładu.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Rozwiązywanie zadań z teorii estymacji. Znajdowanie estymatorów parametrów podanego rozkładu na podstawie podanej skończonej próby.	3
L3	Weryfikowanie hipotez statystycznych. Stosowanie testów F-Fishera, T-Studenta, chi-kwadrat, ANOVA, test znaków, Kołmogorova-Smirnova.	4
L4	Stosowanie metody najmniejszych kwadratów do regresji liniowej i nieliniowej (w przypadku, gdy możliwe jest przekształcenie funkcji do postaci liniowej).	1
L5	Generowanie liczb pseudolosowych o zadanym rozkładzie. Liczenie całek metodą Monte Carlo.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna intuicyjną definicję prawdopodobieństwa, pojęcie zdarzenia elementarnego i przestrzeni zdarzeń i elementarnych relacji między zdarzeniami.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna pojęcie zmiennej losowej (ciągłej i dyskretnej) oraz dystrybuanty i gęstości prawdopodobieństwa.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy teorii estymacji. Zna zasady metody momentów i metody największej wiarygodności.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna pojęcie hipotezy statystycznej i zna przynajmniej trzy metody testowania hipotez statystycznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasadę metody najmniejszych kwadratów oraz zasadę metody Monte Carlo.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować metodę momentów oraz metodę największej wiarygodności znajdowania estymatorów parametrów rozkładu dla przykładów podobnych do wykonywanych na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić weryfikację hipotezy statystycznej przynajmniej jedną z metod: test F-Fischera-Snedecora, test T-Studenta, test chi-kwadrat lub test ANOVA.
NA OCENĘ 3.5	x

NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować metodę regresji liniowej do danych powiązanych zależnością liniową.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 L1	N1 N2	F1
EK2		Cel 2	W2 L1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 3	W3 L3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 4	W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK5		Cel 5	W5 L4	N1 N2	F1 F2 P1
EK6		Cel 3	W4 L2	N1 N2	F1 F2 P1
EK7		Cel 4	L3	N1 N2	F1 F2 P1
EK8		Cel 5	L4 L5	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Siegmund Brandt — *Analiza Danych*, Warszawa, 2002, PWN

[2 ] M. Abramowicz — *Jak analizować wyniki pomiarów*, Warszawa, 1992, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] W.T. Eadie i in. — *Metody statystyczne w fizyce doświadczalnej*, Warszawa, 1976, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Jan Kurzyk (kontakt: pukurzyk@cyfronet.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Jan Kurzyk (kontakt: pukurzyk@cyfronet.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....