

## KARTA PRZEDMIOTU

### 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Pozycja planu	7
Nazwa przedmiotu	<b>ANALIZA DANYCH - STATYSTYKA, WIZUALIZACJA DANYCH</b>
Koordynator przedmiotu odpowiedzialny za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik
Nauczyciele przygotowujący sylabus	Dyscypliny nauk inżyneryjno-technicznych dr hab. inż. Adam Lipski, prof. uczelni dr inż. Krzysztof Nowicki  Dyscypliny nauk przyrodniczych prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik dr hab. inż. Dariusz Piwczyński

### 2. ROZKŁAD GODZINOWY ZAJĘĆ W SEMESTRACH

Semestr	Wykłady	Laboratorium	Seminaria
II		15*	
III		30*	

\*przedmiot realizowany oddzielnie w dyscyplinie lub grupie dyscyplin

### 3. TREŚCI PROGRAMOWE

Laboratorium	<p><b>Semestr II</b> <b>Dyscypliny nauk inżyneryjno-technicznych</b> <b>dr hab. inż. Adam Lipski, prof. uczelni</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obiekt badań jako źródło danych. Podstawowe metody prezentacji danych.</li> <li>2. Statystyka opisowa. Wybrane wskaźniki położenia i rozproszenia.</li> <li>3. Zmienna losowa. Wybrane rozkłady dyskretne i ciągłe. Generowanie zmiennych losowych.</li> <li>4. Wnioskowanie statystyczne. Metody wyznaczania estymatorów. Estymacja parametryczna. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby.</li> <li>5. Sprawdzanie hipotez statystycznych. Wybrane testy statystyczne.</li> <li>6. Analiza zależności dwóch zmiennych ilościowych. Korelacja. Równanie regresji. Przedział ufności równania regresji. Wartości odstające i wpływowo.</li> <li>7. Zastosowanie metod statystycznych do zapewnienia jakości.</li> <li>8. Wybrane wiadomości dotyczące procesów stochastycznych.</li> </ol> <p><b>Dyscypliny nauk przyrodniczych</b> <b>prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do statystyki opisowej dla próby i populacji generalnej. Typy rozkładów empirycznych. Założenia poprawności analiz statystycznych, transformacje danych.</li> </ol>
--------------	---

2. Teoria estymacji parametrycznej oraz praktyczne zastosowanie estymatorów w badaniach naukowych. Teoria testów zgodności, losowości i niezależności.
3. Metody wnioskowania statystycznego. Schemat budowy testu istotności, test *t*-Studenta oraz jego modyfikacje.
4. Stochastyczne analizy zależności (liniowe i estymacje nieliniowe) w dwuwymiarowych populacjach.
5. Wprowadzenie do analizy wariancji, liniowe modele ANOVA oraz graficzna prezentacja wyników pochodzących z różnych badań z nauk przyrodniczych. Wykorzystanie do obliczeń pakietów statystycznych: Statistica 13,0 oraz arkusza kalkulacyjnego Excel.

### **Semestr III**

#### **Dyscypliny nauk inżynieryjno-technicznych**

**dr inż. Krzysztof Nowicki**

1. Regresje – prosta, wieloraka, krokowa, nieliniowa, logistyczna, analiza reszt.
2. Elementy planowania doświadczeń.
3. Analiza wariancji / kowariancji – jednoczynnikowa, wieloczynnikowa, hierarchiczna, wielowymiarowa, powtarzane pomiary, komponenty wariacyjne.
4. Analiza kanoniczna
5. Analiza dyskryminacyjna
6. Analiza skupień
7. Analiza składowych głównych
8. Analiza czynnikowa
9. Analiza log-liniowa

#### **Dyscypliny nauk przyrodniczych**

**prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik**

1. Zastosowania technik wielowymiarowych w opracowaniu danych z doświadczeń przyrodniczych (genetyka, hodowla) – analiza skupień (dendrogramy, metoda *k*-średnich).
2. MANOVA w opracowaniu danych rolniczych w testy wielokrotnych porównań z grupy *post*.
3. Zastosowania wielowymiarowych technik eksploracyjnych (analiza składowych głównych i analiza czynnikowa).
4. Analiza czynnikowa i sieciowanie danych pochodzących z badań środowiskowych (screeningach).
5. Metody analizy danych pochodzących z badań ankietowych. Wybrane metody analizy wyników wyrażonych w skali nominalnej i porządkowej: testy nieparametryczne  $\chi^2$ , Wilcoxon, U Manna-Whitneya, miary współzależności V-Cramera, t-Kendalla, r-Spearmana. Wnioskowanie statystyczne i wnioskowanie merytoryczne.

#### **4. METODY DYDAKTYCZNE**

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, metoda przypadków, analiza danych w oparciu o programy statystyczne

#### **5. WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

egzamin pisemny, przygotowanie projektu wraz z wizualizacją danych, złożenie sprawozdania.

SZKOŁA DOKTORSKA  
Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego  
im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

**6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Odniesienie do efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu
<b>UMIEJĘTNOŚCI: potrafi</b>	
P8S_UW_a	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania a) wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki lub dziedziny sztuki do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, wnioskować na podstawie wyników badań naukowych
P8S_UW_b	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania b) dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy

**7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA**

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Prezentacja	Projekt	Sprawozdanie
P8S_UW_a		X			X	
P8S_UW_b					X	X

**8. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<p><b>Semestr II</b></p> <p><b>Dyscypliny nauk inżyniersko-technicznych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Klonecki W., Statystyka dla inżynierów. PWN, Warszawa, 1999.</li> <li>Hellwig Z., Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. PWN, Warszawa, 1998.</li> </ol> <p><b>Dyscypliny nauk przyrodniczych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dawn Griffiths. Statystyka (tytuł w oryginale Head First Statistics). Wydawnictwo Helion S.A. Gliwice, 2010, liczba stron: 711.</li> <li>Adam Łomnicki. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, wydanie 5, 2019 liczba stron: 245.</li> <li>Mieczysław Sobczyk. Statystyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 5, 2020, liczba stron: 356.</li> <li>Andrzej Luszniwicz, Teresa Słaby. Statystyka z pakietem komputerowym STATISTICA PL. Wydawnictwo C.H. Beck, 2008, liczba stron: 472.</li> <li>Ryszard Błażejowski. Wstęp do badań empirycznych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 1999, liczba stron: 101.</li> </ol> <p><b>Semestr III</b></p> <p><b>Dyscypliny nauk inżyniersko-technicznych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Walesiak M., Gatnar E. (red.), Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2012, liczba stron: 468.</li> </ol> <p><b>Dyscypliny nauk przyrodniczych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Andrzej Stanisław, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe, Wydawca: StatSoft Polska Wydanie: Kraków, 2006, Liczba stron: 532.</li> <li>Andrzej Stanisław, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny Tom 2. Modele liniowe i nieliniowe, Wydanie: Kraków, 2007, Liczba stron: 868.</li> </ol>
-----------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Andrzej Stanisz, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny Tom 3. Analizy wielowymiarowe, Wydanie: Wydanie: Kraków, 2007, Liczba stron: 500.</li> <li>4. Franfort-Nachmias Ch., Nachmias D. 2002. Metody badawcze w naukach społecznych. Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań, liczba stron: 616.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<p><b>Semestr II</b></p> <p><b>Dyscypliny nauk inżyneryjno-technicznych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hyk W., Stojek Z., Analiza statystyczna w laboratorium badawczym. PWN, Warszawa, 2019.</li> <li>2. Metcalfe A.V., Statistics in Engineering. A practical approach. Chapman &amp; Hall, 1994.</li> </ol> <p><b>Dyscypliny nauk przyrodniczych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meissner W. 2010. Przewodnik do ćwiczeń z przedmiotu. Metody statystyczne w biologii. W UG, Gdańsk</li> <li>2. Gołaszewski J., Puzio-Idźkowska M., Stawiana-Kosiorek A., Załuski D. 2003. Statystyka dla przyrodników, Wyd. UWM, Olsztyn, liczba stron: 265.</li> <li>3. Sokal R, Rohlf. Biometry. W.H. Freeman and Company, New York, 1981, liczba stron: 859.</li> </ol> <p><b>Semestr III</b></p> <p><b>Semestr II</b></p> <p><b>Dyscypliny nauk inżyneryjno-technicznych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stanisz. A, Przystępny kurs statystyki, Tom 2 Modele liniowe i nieliniowe, StatSoft Polska, Kraków, 2007, liczba stron: 867.</li> <li>2. Stanisz. A, Przystępny kurs statystyki, Tom 3 Analizy wielowymiarowe, StatSoft Polska, Kraków, 2007, liczba stron: 499</li> </ol> <p><b>Dyscypliny nauk przyrodniczych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aneta Ptak-Chmielewska, Uogólnione modele liniowe, Oficyna Wydawnicza szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2013, liczba stron: 141.</li> <li>2. Bill Shipley. Cause and correlation in Biology (A user's guide to path analysis, structural equations and causal inference). Cambridge University Press, Cambridge, 2000, liczba stron 318.</li> <li>3. Norm O'Rourke, Larry Hatcher, Edward J. Stepanski. A step-by-step Approach to Using SAS for Univariate &amp; Multivariate Statistics, SAS Institute, North Carolina, 2009, liczba stron: 513.</li> </ol>