

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka		Kod 1010341551010341003
Kierunek studiów Matematyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 10
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki ścisłe nauki matematyczne		Podział ECTS (liczba i %) 10 100% 10 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Dr Karol Andrzejczak email: karol.andrzejczak@put.poznan.pl tel. 61 665 2815 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także ma pojęcie o ważności założeń. Zna podstawowe twierdzenia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej. Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
2	Umiejętności:	Posługuje się językami logiki i teorii mnogości. Potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych i obliczać granice ciągów i funkcji. Umie zastosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych. Potrafi napisać program komputerowy dla podstawowych algorytmów obliczeniowych stosując popularne języki programowania (np. MatLab) Potrafi wyciągać informacje z literatury w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł. Potrafi syntetyzować zdobytą informację, wyprowadzać wnioski i formułować opinie.
3	Kompetencje społeczne	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia. Potrafi formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania. Wykazuje odpowiedzialność i profesjonalizm w rozwiązywaniu problemów technicznych. Może uczestniczyć we wspólnych projektach.
Cel przedmiotu: Teoretyczne i praktyczne opanowanie podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Nabycie umiejętności modelowania doświadczeń losowych z użyciem odpowiednich przestrzeni probabilistycznych. Osiągnięcie umiejętności stosowania zmiennych losowych i wyznaczania ich charakterystyk funkcyjnych i liczbowych. Nabycie zdolności konstruowania modeli, również do badania zależności pomiędzy badanymi cechami. Zrozumienie istoty i znaczenia twierdzeń granicznych i ich roli w statystyce matematycznej i praktycznych problemach. Nabycie umiejętności wnioskowania statystycznego dotyczącego parametrów i rozkładów zmiennych losowych będących modelami badanych cech w zbiorowościach statystycznych. Zrozumienie potrzeby i opanowanie umiejętności stosowania pakietów statystycznych w rozwiązywaniu problemów i modelowaniu eksperymentów losowych. Nabycie umiejętności przekonywania innych o potrzebie stosowania metod probabil. i statystyki matematycznej w rozwiązywaniu problemów z niepełną wiedzą.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<p>1. Zna elementy przestrzeni probabilistycznej oraz różne definicje prawdopodobieństwa i możliwości ich zastosowań oraz rozumie rolę zmiennych losowych i podstawowych ich rozkładów w praktycznych zastosowaniach - [K_W01(++),K_W02(++),K_W03(+++),K_W05(++)]</p> <p>2. Zna sposoby zastosowania metod probabilistycznych w wybranych dziedzinach nauk ścisłych, technicznych i ekonomicznych - [K_W03(++),K_W12(++)]</p> <p>3. zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania statystycznego, pakiet do obliczeń symbolicznych i arkusz kalkulacyjny - [K_W09(+++)]</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. Posługuje się pojęciem przestrz. probabilistycznej; potrafi zbudować model matem. eksperymentu losowego - [K_U30(+++),K_U32(+++)]</p> <p>2. Potrafi podać przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdop. i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują - [K_U31(+++)]</p> <p>3. potrafi wyznaczyć parametry rozkł. zmiennej losowej; potrafi zastosować tw. graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw - [K_U33(+++)]</p> <p>4. Umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi. umie prowadzić proste wnioski statyst., także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych - [K_U34(+++), K_U35(++)]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania - [K-K02(+++)]</p> <p>2. Potrafi formułować opinie na temat zagadnień z elementami losowymi - [K_K07(++)]</p> <p>3. Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter - [K_K03(+++)]</p>

<p style="text-align: center;">Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</p> <p>- Wykład: Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w zakresie teoretycznym i praktycznym. Ocenianie ciągłe aktywności za rozwiązywanie problemów formułowanych na wykładach do samodzielnego rozwiązywania.</p> <p>-Ćwiczenia audytoryjne: Ocena nabytych umiejętności praktycznych na podstawie prac zaliczeniowych: półwkowej i końcowej. Ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach ? premiowanie nowych umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.</p> <p>-Ćwiczenia laboratoryjne: Dwa opracowania zadań rozwiązywanych ze wspomaganie komputerowym. Ocenianie ciągłe za efektywność stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania problemów oraz za omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia.</p>
<p style="text-align: center;">Treści programowe</p>

Przegląd metod kombinatorycznych. Przestrzeń probabilistyczna jako model doświadczeń losowych ze skończonym lub nieskończonym zbiorem zdarzeń elementarnych. Różne definicje prawdopodobieństwa: aksjomatyczna, geometryczna, klasyczna, warunkowa. Konsekwencje aksjomatów Kołmogorowa.

Działania i relacje na zdarzeniach. Indykator dychotomicznej klasyfikacji zdarzeń. Zdarzenia niezależne i zależne. Zasada wyłączania-włączania. Reguła iloczynu zdarzeń, twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym i Bayesa oraz ich praktyczne zastosowania. Ciągi prób losowych.

Jedno- i dwu-wymiarowe zmienne losowe o wartościach rzeczywistych i ich rozkłady prawdopodobieństwa. Brzegowa i łączna dystrybuanta (CDF), funkcja prawdopodobieństwa (PMF) i gęstość prawdopodobieństwa (PDF). Trzy typy zmiennych losowych i zastosowanie całki Stieltjesa. Rozkład warunkowy.

Charakterystyki liczbowe jedno- i dwu-wymiarowych zmiennych losowych i ich własności. Funkcja tworząca momenty i funkcja charakterystyczna zmiennej losowej. Nierówności Czebyszewa i Markowa.

Normy ISO dotyczące rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Przegląd rozkładów typu dyskretnego i typu ciągłego oraz przykłady ich zastosowań.

Ciągi zmiennych losowych i ich granice. Prawa wielkich liczb i twierdzenie Moivre-Laplace. Pewne zastosowania centralnego twierdzenia granicznego (CLT). Aproksymacje Poissona i rozkładem normalnym.

Podstawowe funkcje zmiennych losowych i ich zastosowanie w statystyce. Ważne rozkłady w statystyce (normalny, chi-kwadrat, t-Studenta, F). Funkcja kwantylowa (INVCDF) jako funkcja odwrotna do dystrybuanty.

Wprowadzenie do metod symulacyjnych (Monte Carlo) i podstaw procesów stochastycznych (proces Markowa).

Prosta próba losowa (SRS). Przegląd podstawowych statystyk, ich własności i zastosowania w estymacji parametrycznej i testowaniu hipotez dla jednej i dwóch populacji.

Wybrane zastosowania metod nieparametrycznych. Zgodność dopasowania rozkładów. Testowanie normalności rozkładów. The Pearson chi-kwadrat test. Linear regression for normal distributions.

Przegląd pakietów statystycznych i ich użytkowanie w rozwiązywaniu problemów probabilistycznych i statystycznych.

Porównanie poprzednich pytań egzaminacyjnych z pierwszego kursu probabilistyki i statystyki dla Politechniki Poznańskiej i Uniwersytetu w Cambridge.

Literatura podstawowa:

1. Plucińska Agnieszka, Edmund Pluciński: Probabilistyka. WNT, Warszawa 2000.
2. Jakubowski Jacek, Rafał Stencel: Wstęp do teorii prawdopodobieństwa. SCRIPT, Warszawa 2000.
3. Suhov Yuri, Kelbert Mark: Probability and Statistics by Example. I and II. Cambridge University Press 2005, 2008.
4. Bobrowski Dobiesław: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa 1986.
5. Kordecki Wojciech: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.
6. Jasiulewicz Helena, Wojciech Kordecki: Rachunek prawd. i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
7. Iwanik Anzelm, Misiewicz Jolanta: Wykłady z procesów stochastycznych z zadaniami. Część 1. Procesy Markowa. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra.
8. 6. Krysicki Włodzimierz i inni: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i cz. II. PWN Warszawa.
9. Statistics Toolbox For Use with MATLAB.
10. Symbolic Math Toolbox For Use with MATLAB

Literatura uzupełniająca:

1. Andrzejczak Karol: Statystyka elementarna z wykorzystaniem systemu Statgraphics. Wyd. PP, Poznań 1997.
2. Bartoszewicz Jarosław: Wykłady ze statystyki matematycznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
3. Bobrowski Dobiesław, Krystyna Maćkowiak-Łybacka: Wybrane metody wnioskowania statystycznego. Wyd. PP, Poznań 2004.
4. Brandt Siegmund: Analiza danych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
5. Feller William: Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa. PWN, T1 2008, T2 2009.
6. Gajek Lesław, Kałuszka Marek: Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody. WNT Warszawa.
7. Krzyśko Mirosław: Wykłady z teorii prawdopodobieństwa. WNT 2000.
8. Krzyśko Mirosław: Statystyka matematyczna. WN UAM 1996.
9. Żygierewicz Jarosław Ćwiczenia ze statystyki <http://brain.fuw.edu.pl/~jarek/STATYSTYKA/SKRYPT.pdf>

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w wykładach	30	
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30	
3. udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
4. konsultacje	5	
5. bieżące przygotowanie do ćwiczeń	30	
6. bieżące przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30	
7. realizacja zadań projektowych, ich opracowanie i przygotowanie prezentacji	20	
8. przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	30	
9. przygotowanie do egzaminu	25	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	230	10
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	98	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	170	6