

Moduł zajęć:

Procesy stochastyczne

Podstawowe informacje o zajęciach

Cykl kształcenia: **2021/2022**Nazwa jednostki prowadzącej studia: **Wydział Matematyki i Fizyki Stosowanej (p.prakt)**Nazwa kierunku studiów: **Inżynieria i analiza danych**Obszar kształcenia: **nauki ścisłe**Profil studiów: **praktyczny**Poziom studiów: **pierwszego stopnia**Forma studiów: **stacjonarne**Specjalności na kierunku: **inżynieria i analiza danych**Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów: **inżynier**Nazwa jednostki prowadzącej zajęcia: **Zakład Modelowania Matematycznego**Kod zajęć: **12529**Status zajęć: **obowiązkowy dla programu inżynieria i analiza danych**Układ zajęć w planie studiów: **sem: 6 / W30 C30 L15 / 4 ECTS / E**Język wykładowy: **polski**Imię i nazwisko koordynatora: **dr Mariusz Startek**Terminy konsultacji koordynatora: **Podane na stronie domowej.**semestr 6: **dr inż. Dawid Jaworski**

Cel kształcenia i wykaz literatury

Główny cel kształcenia: **Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi procesów stochastycznych.**Ogólne informacje o zajęciach: **Podstawowe procesy stochastyczne i ich symulacje komputerowe.**

Wykaz literatury, wymaganej do zaliczenia zajęć

Literatura wykorzystywana podczas zajęć wykładowych

1	A. Plucińska, E. Pluciński	Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne.	WNT, Warszawa.	2009
2	J.F.C. Kingman	Procesy Poissona	PWN, Warszawa.	2002
3	M. Matalytski, O. Tikhonenko	Procesy stochastyczne	EXIT, Warszawa .	2011

Literatura wykorzystywana podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych

1	P. Biacek	Przewodnik po pakiecie R	Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.	2017
---	-----------	--------------------------	----------------------------------	------

Wymagania wstępne w kategorii wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych

Wymagania formalne: **Ukończony kurs rachunku prawdopodobieństwa. Student spełnia wymagania określone w regulaminie studiów.**Wymagania wstępne w kategorii Wiedzy: **Znajomość metod rachunku prawdopodobieństwa.**Wymagania wstępne w kategorii Umiejętności: **Umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym w zakresie rachunku prawdopodobieństwa, analizy (całki) oraz podstawowa znajomość pakietu R.**Wymagania wstępne w kategorii Kompetencji społecznych: **Student jest przygotowany do podjęcia merytorycznie uzasadnionych działań matematycznych w celu rozwiązania postawionego zadania.**

Efekty kształcenia dla zajęć

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Metody weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z PRK
01	Potrafi wyznaczyć warunkową wartość oczekiwaną zmiennej losowej.	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin	K_W01++ K_U06+++	P6S_UW P6S_WG
02	Potrafi omówić wybrany proces stochastyczny.	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin	K_U06+++	P6S_UW
03	Potrafi wyznaczyć funkcję kowariancji procesu.	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin	K_W01++	P6S_WG
04	Potrafi skonstruować i przeanalizować model wybranego zjawiska losowego (np. symulacja obsługi centrali telefonicznej przy pomocy procesu Poissona)	Laboratorium	Przygotowana w środowisku R symulacja i jej numeryczna analiza	K_W02++ K_W04+++ K_U09+++ K_K05++	P6S_KO P6S_UW P6S_WG

Uwaga: **W zależności od sytuacji epidemicznej, jeżeli nie będzie możliwości weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się określonych w programie studiów w sposób stacjonarny w szczególności zaliczenia i egzaminy kończące określone zajęcia będą mogły się odbywać przy użyciu środków komunikacji elektronicznej (w sposób zdalny).**

Treści kształcenia dla zajęć

Sem.	TK	Treści kształcenia	Realizowane	MEK
------	----	--------------------	-------------	-----

			na	
6	TK01	Przestrzeń mierzalna, funkcja mierzalna. Absolutna ciągłość miary względem innej miary. Gęstość miary względem innej miary. Funkcja losowa, element losowy. σ-algebra generowana przez rodzinę zmiennych losowych. Niezależność zmiennej losowej od σ-algebry. Warunkowa wartość oczekiwana zmiennej losowej względem σ-algebry oraz innej zmiennej losowej.	W1-W12, C1-C12	MEK01
6	TK02	Pojęcie procesu stochastycznego. Przykłady procesów stochastycznych. Trajektorie procesu. Proces Poissona i teoria kolejek. Proces Winera i jego zastosowanie. Funkcja kowariancji procesu. Procesy o przyrostach niezależnych. Procesy stacjonarne. Proces Markowa.	W13-W30, C13-C30	MEK02 MEK03
6	TK03	Generowanie zmiennych losowych o zadanym rozkładzie. Symulacje wybranych modeli i procesów stochastycznych. Wyznaczanie parametrów procesu stochastycznego.	L1-L5	MEK04
6	TK04	Konstrukcja i analiza numeryczna wybranych modeli stochastycznych zjawisk losowych występujących w technice, ekonomii itp.	L6-L15	

Nakład pracy studenta

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład (sem. 6)	Przygotowanie do kolokwium: 5.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 30.00 godz./sem.	Studiowanie zalecanej literatury: 8.00 godz./sem.
Ćwiczenia/Lektorat (sem. 6)	Przygotowanie do kolokwium: 10.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 30.00 godz./sem.	
Laboratorium (sem. 6)		Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	
Konsultacje (sem. 6)		Udział w konsultacjach: 1.00 godz./sem.	
Egzamin (sem. 6)	Przygotowanie do egzaminu: 10.00 godz./sem.	Egzamin pisemny: 2.00 godz./sem.	

Sposób wystawiania ocen składowych zajęć i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
Wykład	Na podstawie egzaminu pisemnego obejmującego zadania obowiązkowe i zadania dodatkowe. Student musi wykonać wszystkie zadania obowiązkowe aby uzyskać ocenę dostateczną. Rozwiązanie zadań dodatkowych pozwala uzyskać wyższą ocenę. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratorium.
Ćwiczenia/Lektorat	Na podstawie kolokwium pisemnego. Student musi poprawnie wykonać wszystkie zadania obowiązkowe aby uzyskać ocenę dostateczną. Rozwiązanie zadań dodatkowych lub aktywność na ćwiczeniach pozwala uzyskać wyższą ocenę.
Laboratorium	Na podstawie wykonanych w środowisku R symulacji komputerowych.
Ocena końcowa	Po zaliczeniu wszystkich form zajęć ocena końcowa jest średnią z ocen z ćwiczeń i z egzaminu.

Treści zajęć powiązane są z prowadzonymi badaniami naukowymi: nie