

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** WSTĘP DO RACHUNKU PRAWDOPODOBIEŃSTWA  
**Nazwa w języku angielskim:** INTRODUCTION TO PROBABILITY THEORY  
**Kierunek studiów:** Fizyka Techniczna  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Nanoinżynieria/Fotonika  
**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Kod przedmiotu:** MAP001243Wc  
**Grupa kursów** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,2	1			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie aksjomatyki rachunku prawdopodobieństwa.
- C2 Zaznajomienie się z klasycznymi modelami tej aksjomatyki: prawdopodobieństwem klasycznym i prawdopodobieństwem geometrycznym.
- C3 Nabycie umiejętności obliczania prawdopodobieństw zdarzeń w różnych modelach.,
- C4 Zapoznanie się z językiem zmiennych losowych.
- C5 Poznanie najważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa.
- C6 Poznanie najważniejszych nierówności pomocnych przy szacowaniu prawdopodobieństw
- C7 Poznanie funkcji charakterystycznych jako ważnego narzędzia dowodowego.
- C8 Zaznajomienie się z Prawem Wielkich Liczb i Centralnym Twierdzeniem Granicznym.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna podstawowe modele probabilistyczne  
 PEK\_W02 zna pojęcie zmiennych losowych  
 PEK\_W03 zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa  
 PEK\_W04 zna prawa Wielkich Liczb i Centralne Twierdzenie Graniczne

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi obliczać prawdopodobieństwa w modelu klasycznym i geometrycznym  
 PEK\_U02 potrafi obliczać prawdopodobieństwa warunkowe  
 PEK\_U03 umie korzystać z nierówności do szacowania prawdopodobieństw  
 PEK\_U04 potrafi sprawdzić, czy dane zdarzenia lub zmienne losowe są niezależne  
 PEK\_U05 potrafi obliczać rozkłady sum zmiennych losowych o danym rozkładzie łącznym  
 PEK\_U06 potrafi szacować prawdopodobieństwa zdarzeń dotyczących sum niezależnych zmiennych losowych za pomocą Centralnego Twierdzenia Granicznego

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Dyskretne przestrzenie probabilistyczne. Elementy kombinatoryki skończonej. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe.	2
Wy2	Zmienne losowe i wartość oczekiwana. Niezależność zmiennych losowych. Wariancja zmiennej losowej.	2
Wy3	Podstawowe rozkłady dyskretne (Bernoulliego, geometryczny, Poissona). Funkcje tworzące zmiennych losowych.	2
Wy4	Zmienne o rozkładzie ciągłym. Gęstość zmiennej. Dystrybuanta.	2
Wy5	Podstawowe rozkłady ciągłe (jednostajny, normalny, wykładniczy)	2
Wy6	Nierówności Markowa, Czebyszewa, Chernoffa. Koncentracja zmiennych losowych.	2
Wy7	Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne.	2
Wy8	Pojęcie ogólnej przestrzeni probabilistycznej.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Prawdopodobieństwo klasyczne: obliczanie prawdopodobieństw z użyciem metod kombinatorycznych, stosowanie wzoru włączeń i wyłączeń	4
Ćw2	Obliczanie prawdopodobieństw warunkowych, badanie niezależności zdarzeń, schemat Bernoulliego, rozkład geometryczny, rozkład Poissona	2
Ćw3	Wyznaczanie dystrybuant i momentów zmiennych losowych.	4
Ćw4	Zastosowanie podstawowych nierówności probabilistycznych.	2
Ćw5	Zastosowania Prawa Wielkich liczb	2
Ćw6	Zastosowania Centralnego Twierdzenia Granicznego	1
Suma godzin		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna z wykorzystaniem technik multimedialnych
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U06 PEK_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F2	PEK_W01 - PEK_W04 PEK_U01 - PEK_U06, PEK_K01, PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe
P=0,4*F1+0,6*F2		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] P. Billingsley, *Prawdopodobieństwo i miara*, PWN, Warszawa, 1987.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. A. Borowkow, *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa, 1975.  
[2] W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, tomy I i II, PWN, Warszawa, 1971.  
[3] J. Lamperti, *Probability*, New York, 1966.  
[4] B. Fristedt, L. Gray, *A Modern Approach to Probability Theory*, Birkhäuser, 1997.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. Jacek Cichoń, prof. PWr. ([jacek.cichon@pwr.edu.pl](mailto:jacek.cichon@pwr.edu.pl))  
Dr hab. Marek Klonowski ([marek.klonowski@pwr.edu.pl](mailto:marek.klonowski@pwr.edu.pl))

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
WSTĘP DO RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Nanoinżynieria/Fotonika**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1FTE_W02	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3	1,3
<b>PEK_W02</b>	K1FTE_W02	C3, C4	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	1,3
<b>PEK_W03</b>	K1FTE_W02	C3, C5	Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	1,3
<b>PEK_W04</b>	K1FTE_W02	C6	Wy8	1,3
<b>PEK_U01</b>	K1FTE_U01	C1, C2	Ćw1, Ćw2	2, 3, 4
<b>PEK_U02</b>	K1FTE_U01	C2, C3	Ćw2	2, 3, 4
<b>PEK_U03</b>	K1FTE_U01	C4, C5	Ćw3, Ćw4	2, 3, 4
<b>PEK_U04</b>	K1FTE_U01	C3, C4	Ćw2, Ćw5	2, 3, 4
<b>PEK_U05</b>	K1FTE_U01	C3, C4, C5	Ćw5	2, 3, 4
<b>PEK_U06</b>	K1FTE_U01	C5, C6, C7	Ćw6	2, 3, 4
<b>PEK_K01</b>	K1FTE_K01	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	Wy1-Wy8, Ćw1-Ćw 6	1, 2, 3, 4