

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Statystyka matematyczna |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematical Statistics |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WiT I oIS C7 21/22      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                    |
| SEMESTRY                                | 3                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Po zakończeniu kursu studenci powinni posiadać podstawową wiedzę dotyczącą metod rachunku prawdopodobieństwa i wnioskowania statystycznego oraz umiejętności stosowania tych metod w praktyce.

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

1 Wymagana jest znajomość analizy matematycznej w zakresie funkcji jednej i wielu zmiennych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy wnioskowania statystycznego.

**EK2 Umiejętności** Student umie stosować wzór łącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne (permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń) do obliczania prawdopodobieństw.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wznaczyć parametry rozkładów zmiennych i wektorów losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw.

**EK4 Umiejętności** Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne

**EK5 Kompetencje społeczne** Student dostrzega ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz potrzebę dzielenia się wiedzą

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                            |                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa, własności, wzór łącz-wyłącz                                    | 2                |
| W2     | Twierdzenie o ciągłości prawdopodobieństwa, przykłady przestrzeni probabilistycznych, paradoks Bertranda   | 2                |
| W3     | Schemat Bernoullego, prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa       | 2                |
| W4     | Zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa, rozkład dyskretny, absolutnie ciągły, dystrybuenta             | 2                |
| W5     | Parametry rozkładów: wartość oczekiwana, wariancja                                                         | 2                |
| W6     | Wektory losowe, niezależność zmiennych losowych, korelacja, kowariancja, wariancja sumy zmiennych losowych | 2                |
| W7     | Przegląd rozkładów prawdopodobieństwa                                                                      | 2                |
| W8     | Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne                                                      | 2                |
| W9     | Elementy statystyki opisowej                                                                               | 2                |
| W10    | Estymacja punktowa, metoda największej wiarygodności                                                       | 2                |
| W11    | Estymacja przedziałowa                                                                                     | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                              |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W12</b> | Testowanie hipotez statystycznych, testy parametryczne, testy dotyczące wartości średniej                                                                    | 2                |
| <b>W13</b> | Testy dotyczące wariancji, testy dotyczące wskaźnika struktury                                                                                               | 2                |
| <b>W14</b> | Testy nieparametryczne, test chi kwadrat, test chi kwadrat Fischera                                                                                          | 2                |
| <b>W15</b> | Informacja o procesach stochastycznych, analizy wydajności prostych układów sprzętowo-programowych z wykorzystaniem procesów stochastycznych, proces Wienera | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Wykorzystanie schematów kombinatorycznych do rozwiązywania zadań z rachunku prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne                                                                 | 6                |
| <b>C2</b> | Zastosowanie schematu Bernoullego, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, obliczania niezawodności prostych układów sprzętowych | 6                |
| <b>C3</b> | Badanie zmiennych losowych i ich rozkładów, wyznaczanie dystrybucji, odczytywanie rozkładu z dystrybucji, wyznaczanie parametrów i ich interpretacja                                            | 6                |
| <b>C4</b> | Zastosowanie centralnych twierdzeń granicznych: tw. Moivre'a-Laplace'a, tw. Lindeberga-Levy'ego, obliczania niezawodności i wydajności prostych systemów programowych                           | 6                |
| <b>C5</b> | Wyznaczanie przedziału ufności, testowanie hipotez statystycznych-zadania                                                                                                                       | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady (w sytuacji zdalnego nauczania wykłady prowadzone są za pośrednictwem MS Teams)

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia (w sytuacji zdalnego nauczania ćwiczenia prowadzone są za pośrednictwem MS Teams)

**N4** E-learning (kurs na platformie Delta)

**N5** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 20                                                      |
| 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                               | 70                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Ocena końcowa jest średnią z ocen z 2 kolokwίων, oraz z testu z teorii

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Test z teorii

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa w stopniu dostatecznym (uzyskał od 50% do 59% punktów z testu) |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa w stopniu dość dobrym (uzyskał od 60% do 69% punktów z testu)  |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa w stopniu dobrym (uzyskał od 70% do 79% punktów z testu)                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa w stopniu ponad dobrym (uzyskał od 80% do 89% punktów z testu)                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa w stopniu bardzo dobrym (uzyskał od 90% do 100% punktów z testu)                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student umie stosować wzór włącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne w stopniu dostatecznym (uzyskał od 50% do 59% punktów z kolokwium)                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student umie stosować wzór włącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne w stopniu dość dobrym (uzyskał od 60% do 69% punktów z kolokwium)                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student umie stosować wzór włącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne w stopniu dobrym (uzyskał od 70% do 79% punktów z kolokwium)                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student umie stosować wzór włącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne w stopniu ponad dobrym (uzyskał od 80% do 89% punktów z kolokwium)                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student umie stosować wzór włącz-wyłącz, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz podstawowe pojęcia kombinatoryczne w stopniu bardzo dobrym (uzyskał od 90% do 100% punktów z kolokwium)                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wyznaczyć parametry rozkładów zmiennych losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw w stopniu dostatecznym (uzyskał od 50% do 59% punktów z kolokwium) |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wyznaczyć parametry rozkładów zmiennych losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw w stopniu dość dobrym (uzyskał od 60% do 69% punktów z kolokwium)  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wyznaczyć parametry rozkładów zmiennych losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw w stopniu dobrym (uzyskał od 70% do 79% punktów z kolokwium)       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wyznaczyć parametry rozkładów zmiennych losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw w stopniu ponad dobrym (uzyskał od 80% do 89% punktów z kolokwium)   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wyznaczyć parametry rozkładów zmiennych losowych oraz wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw w stopniu bardzo dobrym (uzyskał od 90% do 100% punktów z kolokwium) |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne w stopniu dostatecznym (uzyskał od 50% do 59% punktów z kolokwium)                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne w stopniu dość dobrym (uzyskał od 60% do 69% punktów z kolokwium)                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne w stopniu dobrym (uzyskał od 70% do 79% punktów z kolokwium)                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne w stopniu ponad dobrym (uzyskał od 80% do 89% punktów z kolokwium)                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne w stopniu bardzo dobrym (uzyskał od 90% do 100% punktów z kolokwium)                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozwiązuje zadania domowe, korzysta z materiałów dostępnych na platformie e-learningowej                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak na ocenę 3.0. Ponadto, na zajęciach lub podczas konsultacji, zadaje pytania o charakterze merytorycznym                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak na ocenę 3.5, dodatkowo chętnie prezentuje rozwiązania zadań i problemów na ćwiczeniach                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0, dodatkowo poszukuje odpowiedzi na pytania w literaturze przedmiotu                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak na ocenę 4.5. Ponadto, potrafi prowadzić nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem                                                                                                            |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | I1_W01                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK2               | I1_U01b<br>I1_U06b                                                             | Cel 1           | W1 W2 W3 C1<br>C2                                                                | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               | I1_U01b<br>I1_U06b                                                             | Cel 1           | W4 W5 W6 W7<br>W8 C3 C4                                                          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK4               | I1_U01b<br>I1_U06b                                                             | Cel 1           | W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 C5                                              | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK5               | I1_K02 I1_K03<br>I1_K06                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 C1 C2 C3<br>C4 C5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | A. Plucińska, E. Pluciński — *Probabilistyka*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II*, Warszawa, 2004, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Greń — *Statystyka matematyczna. Modele i zadania*, Warszawa, 1982, PWN
- [2] | M. Wiciak — *Elementy probabilistyki w zadaniach*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK
- [3] | J. Jakubowski, R. Sztencel — *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Warszawa, 2001, SCRIPT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

**1** dr Jan Pudelko (kontakt: jpudelko@pk.edu.pl)

**2** dr Anna Milian (kontakt: amilian@pk.edu.pl)

**3** dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....