

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka ubezpieczeniowa |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Insurance Mathematics      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WiT M oIIS C10 21/22       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 7.00                       |
| 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** Poznanie elementów modeli demograficznych.

**Cel 2** Poznanie podstawowych rodzajów polis ubezpieczeniowych na życie, podstawowych rodzajów rent życiowych i metod kalkulacji składek jednorazowych netto.

**Cel 3** Poznanie metod obliczania rezerwy składki netto w podstawowych typach ubezpieczeń.

Cel 4 Poznanie metod wyznaczania składki netto w ubezpieczeniach wieloopcyjnych i dla par osób.

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

1 Analiza matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Jest gotowy do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia umiejętności w zakresie matematyki ubezpieczeniowej.

**EK2 Wiedza** Zna postać matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń z podstawowych polis ubezpieczeniowych.

**EK3 Umiejętności** Oblicza składki netto za polisy ubezpieczeniowe na życie i za renty życiowe.

**EK4 Umiejętności** Oblicza rezerwy składek netto.

**EK5 Umiejętności** Oblicza składki netto w ubezpieczeniach wieloopcyjnych i dla par osób.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Funkcja przeżycia i prawdopodobieństwo przeżycia, dalsze życie noworodka i x-latka, natężenie wymierania, tablice trwania życia i ich parametry, przeciętne dalsze trwanie życia.                                                                                                                                                                      | 4                |
| <b>W2</b> | Modele dla niepełnych lat życia: model jednostajnego rozkładu śmierci, model stałego natężenia wymierania, model Balducciego. Analiczne prawa umieralności w populacji: prawo de Moivre'a, Gompertza, Makehama, Weibulla.                                                                                                                              | 4                |
| <b>W3</b> | Podstawowe rodzaje polis ubezpieczeniowych ze świadczeniem płatnym na koniec roku śmierci i ze świadczeniem płatnym w chwili śmierci: ich wartość aktuarialna i ryzyko ubezpieczyciela. Polisy ubezpieczeniowe ze świadczeniem wypłacanym na koniec miesiąca śmierci. Podstawowe rodzaje rent życiowych: wartość aktuarialna i ryzyko ubezpieczyciela. | 6                |
| <b>W4</b> | Składki niejednorazowe netto. Rezerwy składek w ubezpieczeniach z wypłatą na koniec roku śmierci i ubezpieczeniach mieszanych.                                                                                                                                                                                                                         | 4                |
| <b>W5</b> | Ubezpieczenia grup osób.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                |
| <b>W6</b> | Ubezpieczenia wieloopcyjne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Obliczanie prawdopodobieństw przeżycia, natężenia wymierania, przeciętnego dalszego trwania życia.                                                                                                      | 3                |
| <b>C2</b> | Wyznaczanie parametrów aktuarialnych w modelach dla niepełnych lat życia, obliczanie parametrów aktuarialnych z wykorzystaniem analitycznych praw umieralności w populacji.                             | 3                |
| <b>C3</b> | Obliczanie składek jednorazowych za typowe polisy ubezpieczeniowe (ze świadczeniami płatnymi na koniec roku śmierci i w chwili śmierci) i za renty życiowe płatne z dołu i z góry oraz za renty ciągle. | 7                |
| <b>C4</b> | Sprawdzian 1.                                                                                                                                                                                           | 2                |
| <b>C5</b> | Obliczanie składek niejednorazowych netto i rezerw składek w ubezpieczeniach z wypłatą na koniec roku śmierci i ubezpieczeniach mieszanych.                                                             | 5                |
| <b>C6</b> | Obliczanie składek netto w ubezpieczeniach wieloopcyjnych.                                                                                                                                              | 4                |
| <b>C7</b> | Obliczanie składek netto w ubezpieczeniach dla dwóch osób.                                                                                                                                              | 4                |
| <b>C8</b> | Sprawdzian 2                                                                                                                                                                                            | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** Zadania tablicowe (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N3** Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)

## 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                                                                         | 35                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 55                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu                                                         | 50                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>210</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 7.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawdzian 1 i Sprawdzian 2

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Dwa sprawdziany z ćwiczeń z zadaniami. Ćwiczenia są zaliczone, gdy liczba punktów z dwóch sprawdzianów i z aktywności jest równa co najmniej połowie maksymalnej sumy punktów z dwóch sprawdzianów.

**W2** Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru z zakresu treści omówionych na wykładzie.

**W3** Do oceny końcowej K z przedmiotu brana jest pod uwagę średnia ważona W oceny z ćwiczeń OC i oceny z egzaminu OE według wzoru  $W=0.6*OC+0.4*OE$ . Jeśli  $W<3$ , to  $K=2$ . Jeśli W należy do przedziału  $[3;3.25)$ , to  $K=3$ . Jeśli W należy do przedziału  $[3.25;3.75)$ , to  $K=3.5$ . Jeśli W należy do przedziału  $[3.75;4.25)$ , to  $K=4$ . Jeśli W należy do przedziału  $[4.25;4.75)$ , to  $K=4.5$ . Jeśli W należy do przedziału  $[4.75;5]$ , to  $K=5$ .

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Uzyskał jeden punkt z aktywności na zajęciach.                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Uzyskał dwa punkty z aktywności na zajęciach.                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Uzyskał trzy punkty z aktywności na zajęciach.                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Uzyskał cztery punkty z aktywności na zajęciach.                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Uzyskał co najmniej 5 punktów z aktywności na zajęciach.                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna postacie matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń dla niektórych polis ubezpieczeniowych.                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna postacie matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń dla niektórych polis ubezpieczeniowych i zna ich interpretację graficzną.                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna omówione postacie matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń dla niektórych polis ubezpieczeniowych i potrafi uzasadnić niektóre z nich.                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Zna omówione postacie matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń dla niektórych polis ubezpieczeniowych i potrafi uzasadnić niektóre z nich podając dodatkowo interpretację graficzną. |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna i potrafi uzasadnić omówione postacie matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń dla polis ubezpieczeniowych.                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i rozpocząć obliczenia.                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać niektóre obliczenia.                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia.                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i rozpocząć obliczenia.                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać niektóre obliczenia.                                                                                                     |

|                     |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia. |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i rozpocząć obliczenia.                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać niektóre obliczenia.                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór/metodę do szukanej składki i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia. |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                              |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_K01                                                                          | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | N2                    | F1            |
| EK2               | K_W04 K_W07<br>K_W09                                                           | Cel 1 Cel 2                | W3 C3                                              | N1 N2 N3              | P1            |
| EK3               | K_U13 K_U16                                                                    | Cel 2                      | W3 W4 W5 W6<br>C3 C5 C6 C7                         | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K_U13 K_U16                                                                    | Cel 3                      | W4 C5                                              | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK5               | K_U13 K_U16                                                                    | Cel 4                      | W5 W6 C6 C7                                        | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | M. Skarba — *Ubezpieczenia na życie*, Warszawa, 2002, WNT

[2] | T. Rolski, B. Błaszczyszyn — *Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie*, Warszawa, 2005, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | M. Dobija, E. Smaga — *Zastosowania matematyki finansowej*, Kraków, 1993, Akad. Ekonomiczna (Kraków)

### LITERATURA DODATKOWA

[1] | N. Bowers H. U. Gerber — *Actuarial Mathematics*, Illinois, 1986, Soc. of Actuaries

[2] | H. U. Gerber — *Life Insurance Mathematics*, Berlin, 1990, Springer

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Marek Malinowski (kontakt: mmalinowski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Marek Malinowski (kontakt: mmalinowski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....