

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metody aktuarialne    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Actuarial Methods     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WiT M oIS C18 20/21   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                  |
| SEMESTRY                                | 6                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 6       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zaznajomienie z elementami modelu demograficznego.

**Cel 2** Zaznajomienie z podstawowymi rodzajami polis ubezpieczeniowych na życie i metodą kalkulacji składek jednorazowych.

**Cel 3** Zaznajomienie z podstawowymi rodzajami rent życiowych i metodą kalkulacji składek jednorazowych.

Cel 4 Umiejętność stosowania funkcji komutacyjnych w kalkulacji składek ubezpieczeniowych.

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

1 Analiza matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna postać matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń z podstawowych polis ubezpieczeniowych.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi obliczyć przeciętny czas dalszego trwania życia.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi obliczyć składki netto za polisy ubezpieczeniowe na życie i za renty życiowe.

**EK4 Umiejętności** Student stosuje tablice trwania życia w obliczaniu składek ubezpieczeniowych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student uczestniczy w zajęciach, bierze udział w dyskusjach, wyjaśnia grupie swoją metodę rozwiązywania zagadnień.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                 |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Obliczanie prawdopodobieństw przeżycia i natężenia wymierania.                                                                  | 3                |
| C2        | Obliczanie przeciętnego dalszego czasu trwania życia. Wyznaczanie parametrów aktuarialnych w modelach dla niepełnych lat życia. | 4                |
| C3        | Obliczanie parametrów aktuarialnych z wykorzystaniem analitycznych praw umieralności populacji.                                 | 4                |
| C4        | Obliczanie składek jednorazowych za typowe polisy ubezpieczeniowe ze świadczeniem płatnym na koniec roku śmierci.               | 5                |
| C5        | Sprawdzian 1.                                                                                                                   | 2                |
| C6        | Obliczanie składek jednorazowych za typowe polisy ubezpieczeniowe ze świadczeniem płatnym w chwili śmierci.                     | 4                |
| C7        | Obliczanie składek jednorazowych za typowe renty życiowe płatne z góry lub z dołu w odstępach rocznych lub częstszych.          | 4                |
| C8        | Obliczanie składek jednorazowych za typowe renty życiowe ciągłe.                                                                | 2                |
| C9        | Sprawdzian 2.                                                                                                                   | 2                |

| 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.                                                                                                           | 4                |
| <b>W2</b> | Tablice trwania życia i ich parametry. Przeciętne dalsze trwanie życia.                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W3</b> | Modele dla niepełnych lat życia: model jednostajnego rozkładu śmierci, model stałego natężenia wymierania, model Balducciego. Analityczne prawa umieralności populacji: de Moivre'a, Gompertza, Makehama, Weibulla. | 4                |
| <b>W4</b> | Podstawowe rodzaje polis ubezpieczeniowych ze świadczeniem płatnym na koniec roku śmierci: wartość aktuarialna i wariancja świadczenia.                                                                             | 6                |
| <b>W5</b> | Podstawowe rodzaje polis ubezpieczeniowych ze świadczeniem płatnym w chwili śmierci: wartość aktuarialna i wariancja świadczenia.                                                                                   | 4                |
| <b>W6</b> | Polisy ubezpieczeniowe ze świadczeniem wypłacanym na koniec miesiąca śmierci.                                                                                                                                       | 2                |
| <b>W7</b> | Podstawowe rodzaje rent życiowych.                                                                                                                                                                                  | 5                |
| <b>W8</b> | Funkcje komutacyjne w rachunku składek ubezpieczeniowych.                                                                                                                                                           | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Konsultacje

**N4** e-learning

## 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                                                                         | 10                                                      |
| 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                               | 50                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawdzian 1 i sprawdzian 2.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Punkty uzyskane ze sprawdzianów i aktywnego rozwiązywania zadań na zajęciach

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Dwa sprawdziany z ćwiczeń z zadaniami. Na każdym można uzyskać maksymalnie 18 punktów. Przedmiot jest zaliczony, gdy suma punktów uzyskana na sprawdzianach i z aktywności jest równa co najmniej 18 punktów.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zna postaci matematycznych modeli wartości obecnej świadczeń z podstawowych polis ubezpieczeniowych.                                |
| 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 2 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi obliczyć przeciętnego czasu dalszego trwania życia.                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór do rozważanego problemu i rozpocząć obliczenia.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać właściwy wzór do rozważanego problemu i wykonać niektóre obliczenia.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór do rozważanego problemu i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać właściwy wzór do rozważanego problemu i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór do rozważanego problemu i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                                                                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi obliczyć składki netto za polisy ubezpieczeniowe na życie i za renty życiowe.                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór do szukanej składki i rozpocząć obliczenia.                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór do szukanej składki i wykonać niektóre obliczenia.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór do szukanej składki i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór do szukanej składki i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia.                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać odpowiedni wzór do szukanej składki i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi zastosować tablic trwania życia w obliczaniu składek ubezpieczeniowych.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór z funkcjami komutacyjnymi do rozważanego problemu.                                                                                                              |

|                     |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać właściwy wzór z funkcjami komutacyjnymi do rozważanego problemu i rozpocząć obliczenia.                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór z funkcjami komutacyjnymi do rozważanego problemu i wykonać poprawnie większość obliczeń.                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać właściwy wzór z funkcjami komutacyjnymi do rozważanego problemu i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia.                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać właściwy wzór z funkcjami komutacyjnymi do rozważanego problemu i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie uczestniczy w zajęciach.                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Uczestniczy regularnie w zajęciach.                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Uczestniczy regularnie w zajęciach i sporadycznie wykazuje się aktywnością.                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Uczestniczy regularnie w zajęciach i często zabiera głos w dyskusjach.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Uczestniczy regularnie w zajęciach i zawsze zabiera głos w dyskusjach.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Uczestniczy regularnie w zajęciach i zawsze zabiera głos w dyskusjach. Rozwiązując zadania zawsze dokładnie wyjaśnia przedstawianą przez siebie metodę rozwiązywania zagadnienia. |

## 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_W01                                                                          | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C6<br>C7 C8 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 W8 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               | K_U29 K_U32                                                                    | Cel 1           | C1 C2 C3 W1<br>W2 W3                                  | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               | K_U29 K_U30<br>K_U32                                                           | Cel 2 Cel 3     | C4 C5 C6 C7 C8<br>W4 W5 W6 W7                         | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK4               | K_U33                                                                          | Cel 4           | C4 C7 W8                                              | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE                                           | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               | K_K07                                                                          | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8 | N1 N2 N3 N4           | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | M. Skarba — *Ubezpieczenia na życie*, Warszawa, 2003, WNT

[2] | B. Błaszczyszyn, T. Rolski — *Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie*, Warszawa, 2004, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

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

[2] | N.L. Bowers, H.U. Gerber, J.C. Jones, C. Nesbitt — *Actuarial Mathematics*, Illinois, 1986, Actuarial Mathematics

## 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)

.....