**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka ubezpieczeń majątkowych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr Anna Krasnosielska-Kobos

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 68 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 e) konsultacje – 5 h
 f) obecność na egzaminie – 3 h
2. praca własna studenta – 65 h; w tym
 a) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 b) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 30 h
 g) przygotowanie do egzaminu – 25 h
Razem 133 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
5. konsultacje – 5 h
6. obecność na egzaminie – 3 h
Razem 68 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna, Rachunek prawdopodobieństwa 1, Statystyka matematyczna

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych pojęć i modeli ubezpieczeń majątkowych. Zdobycie wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych pozwalających wyciągać wnioski z zastosowania poznanych modeli.

**Treści kształcenia:**

Zapoznanie się z następującymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu ubezpie-czeń majątkowych:
1. Modele ryzyka indywidualnego i kolektywnego: funkcje generujące mo-menty i funkcje generujące kumulanty; współczynnik zmienności, skośno-ści i kurtozy; splot zmiennych losowych; podstawowe rozkłady liczby szkód i ich własności; modelowanie łącznej wartości szkód za pomocą rozkładów złożonych; rozkłady klas (a,b,m); wzór rekurencyjny Panjera; aproksymacje rozkładu łącznej wartości szkód; złożony rozkład Poissona mieszany rozkładem parametru częstotliwości szkód i parametru skali war-tości pojedynczej szkody.
2. Teoria ruiny: prawdopodobieństwo ruiny w modelach z czasem dyskret-nym; współczynnik dopasowania; poissonowski proces pojawiania się szkód; mieszanina rozkładów wykładniczych; rozkład kolejnych strat; szacowanie prawdopodobieństwa ruiny; aproksymacje prawdopodobień-stwa ruiny; metody numeryczne.
3. Kalkulacja składek ubezpieczeniowych i miar ryzyka w modelach ryzyka indywidualnego i kolektywnego: ogólne zasady ustalania wysokości skład-ki ubezpieczeniowej; klasyczne metody kalkulacji składki ubezpieczenio-wej; górny limit odpowiedzialności; franszyza; wyznaczanie wysokości współczynnika bezpieczeństwa; VaR; metody kalkulacji składki korzysta-jące z aproksymacji funkcji prawdopodobieństwa ruiny; porządki stocha-styczne; reasekuracja.
4. Kalkulacja rezerw techniczno-ubezpieczeniowych, trójkąty szkód i metoda chain-ladder: rodzaje rezerw techniczno-ubezpieczeniowych i ich znacze-nie; metody tworzenia rezerw (metody uproszczone oraz metody oparte na trójkącie szkód – matoda chain-ladder).
5. System bonus-malus: charakterystyka systemu bonus-malus w ubezpie-czeniach komunikacyjnych; konstrukcja i własności tego systemu; Mar-kowski model systemu bonus-malus.
6. Teoria zaufania: zagadnienie predykcji; kalkulacja składki metodą wiary-godności (prosty model Bühlmanna, zrównoważony model Bühlmanna).

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Wojciech Otto, Ubezpieczenia Majątkowe. Część I. Teoria Ryzyka, WNT, Warszawa 2004.
2. N.L. Bowers, H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones, C.J. Nesbitt,
Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, Schaumburg 1997.
3. R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene, M. Denuit, Modern Actuarial Risk Theory, Springer, Berlin 2008.
4. Patrycja Kowalczyk, Ewa Poprawska, Wanda Ronka-Chmielowiec, Metody aktuarialne. Zastosowania matematyki w ubezpieczeniach; Wydanie pierwsze, dodruk Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013

**Witryna www przedmiotu:**

www.mini.pw.edu.pl/~akrasno

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Absolwent ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań badawczych w zakresie modelowania matematycznego

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe modele ubezpieczeń majątkowych: model ryzyka indywidualnego i model ryzyka kolektywnego.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Zna metody wyznaczania i szacowania prawdopodobieństwa ruiny.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W04:**

Zna metody kalkulacji składki ubezpieczeniowej.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W05:**

Zna konstrukcję i własności systemu bonus-malus w ubezpieczeniach komunikacyjnych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W06:**

Zna metody wyznaczania rezerw techniczno-ubezpieczeniowych i ich znaczenie.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W07:**

Zna podstawowe rozkłady części i wysokości szkody.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W08:**

Zna podstawowe modele z zakresu teorii zaufania.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Absolwent potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz realizować proces samokształcenia.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi modelować ryzyka w ubezpieczeniach majątkowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi obliczać dokładne i przybliżone prawdopodobieństwo ruiny

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U04:**

Potrafi wyznaczać składki za portfel i za ryzyko.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U05:**

Potrafi konstruować i analizować systemy bonus-malus.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U06:**

Potrafi wyznaczać wysokość rezerw w ubezpieczeniach majątkowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U07:**

Potrafi stosować w praktyce modele z zakresu teorii zaufania.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Absolwent rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związane z tym odpowiedzialności.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Rozumie rolę aktuariusza w firmie ubezpieczeniowej oraz złożony mechanizm aktuarialnej wyceny umów ubezpieczenia.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K03:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**