

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Teoria Ryzyka				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	AMAT-2-302-MU-s	Punkty ECTS:	6
Wydział:	Matematyki Stosowanej				
Kierunek:	Matematyka	Specjalność:	Matematyka ubezpieczeniowa		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. Dudek Anna (aedudek@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Pojęcia i twierdzenia teorii matematyki ubezpieczeniowej (składka netto, ryzyko, twierdzenie Panjera, ruina, użyteczność). Inne zagadnienia teorii ryzyka.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii matematyki ubezpieczeniowej (składka netto, ryzyko, twierdzenie Panjera, ruina, użyteczność)	MAT2A_U14, MAT2A_W06, MAT2A_W04, MAT2A_U11, MAT2A_U02, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_W05	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_W002	zna przykłady zastosowań analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki do rozwiązywania zagadnień wyceny ryzyka i wyznaczania prawdopodobieństwa ruiny	MAT2A_U14, MAT2A_U04, MAT2A_K05	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna
Umiejętności: potrafi			

M_U001	potrafi ze zrozumieniem przedstawić w mowie i piśmie poznane na wykładzie metody wyceny ryzyka i obliczania prawdopodobieństwa ruiny	MAT2A_U12, MAT2A_U18, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_U11, MAT2A_U02, MAT2A_U16, MAT2A_U03, MAT2A_W05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_U002	potrafi wykorzystać wiedzę z innych działów matematyki (statystyka, rachunek prawdopodobieństwa) w konstrukcji portfela ryzyk i szacowania ruiny ubezpieczyciela	MAT2A_U12, MAT2A_U14, MAT2A_U13, MAT2A_U11, MAT2A_U04, MAT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	umie ocenić stopień zrozumienia przez siebie problemu i brakujące elementy rozumowania	MAT2A_K03, MAT2A_K07, MAT2A_K01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii matematyki ubezpieczeniowej (składka netto, ryzyko, twierdzenie Panjera, ruina, użyteczność)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W002	zna przykłady zastosowań analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki do rozwiązywania zagadnień wyceny ryzyka i wyznaczania prawdopodobieństwa ruiny	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi ze zrozumieniem przedstawić w mowie i piśmie poznane na wykładzie metody wyceny ryzyka i obliczania prawdopodobieństwa ruiny	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi wykorzystać wiedzę z innych działów matematyki (statystyka, rachunek prawdopodobieństwa) w konstrukcji portfela ryzyk i szacowania ruiny ubezpieczyciela	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	umie ocenić stopień zrozumienia przez siebie problemu i brakujące elementy rozumowania	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	55 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	152 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Ryzyko i wycena ryzyka

Kalkulacja składki w oparciu o pojęcie kwantyla. Dekompozycja składki. Rozkład ucięty.

Szacowania prawdopodobieństwa ruiny

Twierdzenie o głębokości deficytu w momencie ruiny (bd). Funkcja hazardu.

Prawdopodobieństwo ruiny

Twierdzenie: dokładny wzór na prawdopodobieństwo ruiny. Klasyczny model nadwyżki szkód. Twierdzenie o maksymalnej łącznej stracie (bd). Rozkład kolejnych strat.

Proces nadwyżki ubezpieczyciela

Procesy ciągłe i dyskretne. Ruina i prawdopodobieństwo ruiny. Kalkulacja składki. Współczynnik dopasowania. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności współczynnika dopasowania.

Kalkulacja składki

Metoda Haldane'a. Formuły: Wilsona-Hilferty'ego, Fishera-Corinsha. Dekompozycja składki.

Praktyka - aproksymacje parametrów i rozkładów

Przesunięty rozkład gamma.

Momenty składowych ryzyka

Porządkowanie ryzyk. Twierdzenie o najlepszym i najgorszym ryzyku w zadanej klasie ryzyk. Własności porządku stochastycznego (bd). Inflacja (deflacja) a typy kontraktów.

Typy kontraktów

Proporcjonalny, z udziałem własnym, z limitem odpowiedzialności. Twierdzenie o optymalnym kontrakcie ubezpieczeniowym. Nadwyżka szkody.

Rozkład beta i beta-dwumianowy

Praktyka - estymacja parametrów dla rozkładu z ogonem poissonowskim. Podział ryzyka. Udział własny ubezpieczonego.

Dyskretyzacje rozkładów ciągłych

Modyfikacje rozkładu liczby szkód: wyróżnianie szkód przez ubezpieczyciela, wyróżnianie szkód przez ubezpieczonego. Wnioski.

Twierdzenia o dodawaniu rozkładów złożonych

Kumulanty rozkładów złożonych. Twierdzenie Panjera.

Ryzyko łączone

Model ryzyka łącznego; rozkłady złożone. Rozkłady liczby szkód: Poissona, dwumianowy, ujemny dwumianowy. Rozkład ujemny dwumianowy jako: efekt losowania ryzyk z niejednorodnej populacji; rozkład złożony.

Kumulanty

Twierdzenie o równości k-tej pochodnej funkcji generującej momenty w zerze i k-tego momentu zmiennej losowej. Funkcja generująca momenty rozkładu gamma. Funkcja generująca kumulanty. Kumulanta.

Rozkład dyskretno-ciągły

Model ryzyka indywidualnego. Splot rozkładów - definicja ogólna. Twierdzenie o rozkładzie sumy niezależnych zmiennych losowych. Sploty rozkładów ciągłych i dyskretnych - przypomnienie. Sploty rozkładów dyskretno-ciągłych. Funkcja generująca momenty, twierdzenie o określoności, własności.

Ćwiczenia audytoryjne

Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładów

Rozwiązywanie problemów (głównie związanych z zagadnieniami praktycznymi) ilustrujących treści przekazywanych na kolejnych wykładach

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.

Ćwiczenia z przedmiotu są zaliczane na podstawie kolokwium i aktywności na zajęciach. Dokładne kryteria w tym względzie ustala prowadzący ćwiczenia. W wypadku nie uzyskania zaliczenia z ćwiczeń w pierwszym terminie studentom przysługuje jeden termin (jedno kolokwium) poprawkowe.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.

2. Nieobecność na ponad 20% ćwiczeń skutkuje niedopuszczeniem do egzaminu.

3. Ocenę końcową **OK** wyznacza się na podstawie średniej ważonej **SW** obliczonej według wzoru

$$SW = 1/3 OC + 2/3 OE,$$

gdzie **OC** jest oceną uzyskaną z ćwiczeń,

a **OE** jest oceną uzyskaną z egzaminu.

4. Ocena końcowa **OK** jest obliczana według algorytmu:

Jeżeli $SW \geq 4.75$, to **OK** = 5.0 (bdb),

jeżeli $4.75 > SW \geq 4.25$, to **OK** = 4.5 (db),

jeżeli $4.25 > SW \geq 3.75$, to **OK** = 4.0 (db),

jeżeli $3.75 > SW \geq 3.25$, to **OK** = 3.5 (dst),

jeżeli $3.25 > SW \geq 3.00$, to **OK** = 3.0 (dst).

5. Niewielkie odstępstwa są możliwe w zależności od kompetencji egzaminowanego wykazanej w czasie egzaminu.

6. Nieobecności nieusprawiedliwione na egzaminie są traktowane przy wyliczaniu OK jako oceny niedostateczne.

7. Średnia z ocen z wszystkich terminów egzaminu (czyli wszystkie oceny niedostateczne wraz z oceną pozytywną) dają OE, przy czym jeśli średnia jest niższa od 3.0, student otrzymuje ocenę 3.0.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Student powinien zgłosić się do prowadzącego w celu ustalenia indywidualnego sposobu nadrobienia zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Wymagane jest zaliczenie modułu rachunek prawdopodobieństwa II.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. W. Otto „Ubezpieczenie majątkowe, część I, Teoria ryzyka”
2. N. Bowers „Actuarial Mathematics”

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Dehay, Dominique; Dudek, Anna E.; Block bootstrap for Poisson-sampled almost periodic processes; J. Time Ser. Anal. 36, No. 3, 327-351 (2015).
2. Dudek, A.E.; Circular block bootstrap for coefficients of autocovariance function of almost periodically correlated time series; Metrika 78, No. 3, 313-335 (2015).
3. Dudek, Anna E.; Leśkow, Jacek; Papanoditis, Efstathios; Politis, Dimitris N.; A generalized block bootstrap for seasonal time series.; J. Time Ser. Anal. 35, No. 2, 89-114 (2014).
4. Dehay, Dominique; Dudek, Anna; Leśkow, Jacek; Subsampling for continuous-time almost periodically correlated processes; J. Stat. Plann. Inference 150, 142-158 (2014).
5. Dudek, Anna; Leśkow, Jacek; A bootstrap algorithm for data from a periodic multiplicative intensity function; Commun. Stat., Theory Methods 40, No. 8, 1468-1489 (2011).
6. Dudek, Anna; Smoothed estimator of the periodic hazard function; Opusc. Math. 29, No. 3, 229-251 (2009).
7. Dudek, Anna; Szkutnik, Zbigniew; Minimax unfolding spheres' size distribution from linear sections; Stat. Sin. 18, No. 3, 1063-1080 (2008).

Informacje dodatkowe

Ćwiczenia z przedmiotu są zaliczane na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach. Dokładne kryteria w tym względzie ustala prowadzący ćwiczenia. W wypadku nie uzyskania zaliczenia z ćwiczeń w pierwszym terminie studentom przysługuje jeden termin (jedno kolokwium) poprawkowe.