

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Matematyka Ubezpieczeń na Życie				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	AMAT-2-201-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:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. Dudek Anna (aedudek@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Podstawy modelowania stochastycznego w matematyce aktuarialnej. Powiązania zagadnień aktuarialnych z innymi działami matematyki stosowanej.

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 powiązania zagadnień aktuarialnych z innymi działami matematyki stosowanej	MAT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_W002	Zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce aktuarialnej	MAT2A_W09	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi konstruować modele matematyczne wykorzystywane w zaawansowanych zastosowaniach matematyki	MAT2A_U12, MAT2A_U11, MAT2A_U16	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_U002	Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać	MAT2A_K03, MAT2A_U15, MAT2A_U16	Egzamin
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	MAT2A_K05	Egzamin
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	---------

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 powiązania zagadnień aktuarialnych z innymi działami matematyki stosowanej	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce aktuarialnej	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi konstruować modele matematyczne wykorzystywane w zaawansowanych zastosowaniach matematyki	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	32 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	51 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

Pozostałe informacje**Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

1. Model probabilistyczny. Funkcja przeżycia, dalsza długość trwania życia, ciągła i dyskretna, intensywność umieralności, rozkłady umieralności, przykłady. Tablice długości trwania życia: selektywne, końcowe, sumaryczne.
2. Założenia o umieralności w okresach ułamkowych (jednostajny rozkład, założenie Balducciego, stała intensywność umieralności). Oczekiwana dalsza długość trwania życia, wariancja dalszej długości trwania życia (przypadek ciągły i dyskretny).
3. Ubezpieczenia na życie. Ubezpieczenie na całe życie, na dożycie, mieszane, ubezpieczenia odroczone, ubezpieczenia o zmiennych płatnościach, wersje ciągła i dyskretna. Wariancja wartości obecnej świadczeń.
4. Zależność między ubezpieczeniami ciągłymi i dyskretnymi. Ogólne ubezpieczenia na życie. Zależności rekurencyjne i różniczkowe dla ubezpieczeń dyskretnych i ciągłych.
5. Renty życiowe. Renty życiowe dyskretnie i ciągłe. Renty dyskretnie płatne rocznie i częściej niż rocznie.
6. Renty dożywotnie, terminowe, odroczone. Wariancja wartości obecnej różnych rodzajów rent. Renty dyskretnie i ciągłe o zmiennych płatnościach.
7. Zależności rekurencyjne. Wartości rent zaczynających się w okresach ułamkowych.
8. Składki netto. Różne zasady obliczania składki netto. Zasada równoważności. Składki dyskretnie okresowe i płatne w sposób ciągły. Zależność między jednorazową składką netto a składkami okresowymi.

9. Składki dyskretne płatne m razy do roku. Wariancja straty ubezpieczyciela. Składki dla poszczególnych typów ubezpieczeń w różnych wersjach. Przykłady składek. Ogólny przypadek świadczeń i składek.

10. Obliczanie składki za pomocą funkcji użyteczności, porównanie z zasadą równoważności. Składki brutto, typowe koszty ubezpieczenia. Informacja o funkcjach komutacyjnych.

11. Rezerwy matematyczne. Rezerwy ciągłe i dyskretne, formuła w terminach przyszłych świadczeń i składek, formuła retrospektywna.

12. Różne wzory na rezerwy (w terminach świadczeń, formuła 'rentowa', formuła 'składowa'). Rezerwy w przypadku ogólnych świadczeń i składek, przykłady.

13. Rezerwy dla składek płatnych m razy do roku, związek z rezerwami w przypadku składek rocznych. Wzory rekurencyjne dla rezerw dyskretnych.

14. Rezerwy w okresach ułamkowych. Zależność różniczkowa dla rezerw ciągłych.

Ćwiczenia audytoryjne

Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładów

Zadania rachunkowe ilustrujące treść wykładów

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Wykład jest klasycznym wykładem tablicowym. Mile widziana aktywność studentów podczas wykładu – np. zadawanie pytań wykładowcy.

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. Dwa terminy zaliczeń poprawkowych są skorelowane czasowo z egzaminami poprawkowymi.

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

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

Ocena końcowa jest obliczana w zasadzie jako $2/3$ oceny z egzaminu + $1/3$ oceny z ćwiczeń.

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

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

Elementarne wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. H.U. Gerber, *Life Insurance Mathematics*, Springer Verlag, 1990.
2. N.L. Bowers et al, *Actuarial Mathematics*, The Society of Actuaries, 1986.
3. M. Skałba, *Ubezpieczenia na Życie*, WNT, 1999.
4. B. Błaszczyszyn, T. Rolski, *Podstawy Matematyki Ubezpieczeń na Życie*, WNT, 2004.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Kacwicz, Bolesław; On the quantum and randomized approximation of linear functionals on function spaces; *Quantum Inf. Process.* 10, No. 3, 279-296 (2011).
2. Kacwicz, Bolesław; Almost optimal solution of initial-value problems by randomized and quantum algorithms; *J. Complexity* 22, No. 5, 676-690 (2006).
3. Kacwicz, Bolesław; Optimal and suboptimal algorithms in set membership identification; *Math. Comput. Model. Dyn. Syst.* 11, No. 2, 159-169 (2005).
4. Kacwicz, Bolesław; Randomized and quantum algorithms yield a speed-up for initial-value problems; *J. Complexity* 20, No. 6, 821-834 (2004).

Informacje dodatkowe

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