

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Metody Numeryczne w Finansach

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: AMAT-2-407-MU-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Matematyki Stosowanej

Kierunek: Matematyka Specjalność: Matematyka ubezpieczeniowa

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. Capiński Maciej (mcapinsk@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Podstawowe modele cen instrumentów rynkowych oparte na analizie stochastycznej, ich własności oraz sposoby wykorzystania. Implementacja.

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 modele cen instrumentów rynkowych oparte na analizie stochastycznej, ich własności oraz sposoby wykorzystania	MAT2A_W12, MAT2A_W10, MAT2A_W09	Projekt, Prezentacja
Umiejętności: potrafi			
M_U001	potrafi poprawnie sformułować zadanie stochastycznej wyceny opcji	MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_U16	Projekt
M_U002	Potrafi zaimplementować numerycznie wybrane modele wyceny instrumentów pochodnych	MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_U21, MAT2A_U18, MAT2A_U16	Projekt, Prezentacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Umie formułować pytania prowadzące do analizy rozmaitych wariantów teorii	MAT2A_K03, MAT2A_K02	Aktywność na zajęciach
--------	---	----------------------	------------------------

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
30	0	0	30	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 modele cen instrumentów rynkowych oparte na analizie stochastycznej, ich własności oraz sposoby wykorzystania	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi poprawnie sformułować zadanie stochastycznej wyceny opcji	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaimplementować numerycznie wybrane modele wyceny instrumentów pochodnych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Umie formułować pytania prowadzące do analizy rozmaitych wariantów teorii	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

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

1. Model dwumianowy: Wycena opcji europejskich.
2. Model dwumianowy: Wycena opcji amerykańskich.
3. Wycena opcji europejskich w modelu Blacka-Scholesa.
4. Solwery nieliniowe na przykładzie obliczania implikowanej wolatylności dla opcji.
5. Wycena opcji europejskich i egzotycznych metodą Monte Carlo.
6. Redukowanie wariancji w metodach Monte Carlo.
7. Monte Carlo dla europejskich opcji koszykowych.
8. Monte Carlo dla azjatyckich opcji koszykowych.
9. Wycena opcji metodą różnic skończonych dla równania Blacka-Scholesa: Metoda bezpośrednia.
10. Wycena opcji metodą różnic skończonych dla równania Blacka-Scholesa: Metoda pośrednia.
11. Wycena opcji metodą różnic skończonych dla równania Blacka-Scholesa: Metoda Cranka-Nicolsona.
12. Sprowadzenie równania Blacka-Scholesa w metodzie różnic skończonych do równania ciepła za pomocą zmiany zmiennych.
13. Rozwiązywanie liniowych problemów komplementarnych dla wyceny opcji amerykańskich: metoda bezpośrednia.

14. Rozwiązywanie liniowych problemów komplementarnych dla wyceny opcji amerykańskich: metoda pośrednia i Cranka-Nicolsona.

Metody i techniki kształcenia:

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

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

Nie określono

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

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Dwa projekty w trakcie których student rozwiąże i zaimplementuje w C++ zadany problem wyceny opcji. Ocena będzie średnią arytmetyczną ocen z obu projektów.

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 wiadomości:

- Procesy stochastyczne.
- Dyskretne modele rynków finansowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

M. J. Capiński, T Zastawniak, Numerical Methods in Finance with C++, Mastering Mathematical Finance, Cambridge University Press 2012

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Capiński, Maciej ; Computer assisted existence proofs of Lyapunov orbits at L 2 and transversal intersections of invariant manifolds in the Jupiter-Sun PCR3BP; SIAM J. Appl. Dyn. Syst. 11, No. 4, 1723-1753, electronic only (2012).

2. Capiński, Maciej; Zastawniak, Tomasz;
Numerical methods in finance with C++;
Mastering Mathematical Finance. Cambridge: Cambridge University Press (2012).

3. Capiński, Maciej J.; Simó, Carles;
Computer assisted proof for normally hyperbolic invariant manifolds;

Nonlinearity 25, No. 7, 1997-2026 (2012).

4. Capiński, Maciej J.; Roldán, Pablo; Existence of a center manifold in a practical domain around L 1 in the restricted three-body problem; SIAM J. Appl. Dyn. Syst. 11, No. 1, 285-318, electronic only (2012).

5. Capiński, Maciej J.; Zgliczyński, Piotr; Cone conditions and covering relations for topologically normally hyperbolic invariant manifolds; Discrete Contin. Dyn. Syst. 30, No. 3, 641-670 (2011).

Informacje dodatkowe

Brak