



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Teoria opcji		11.1.0378	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka finansowa
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Joanna Czarnowska; dr Hanna Wojewódka			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2016/2017 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praca w grupach</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny z zadaniami mieszanymi testowymi i otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Końcowa ocena jest średnią ważoną ocen z ćwiczeń i egzaminu w stosunku 1:2.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
K_W01	+			
K_W02	+			
Umiejętności				
K_U01	+	+		
K_U03			+	
K_U04	+	+		
K_U06		+		
Kompetencje				
K_K01			+	
K_K02				+
K_K04			+	
K_K06				+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne****B. Wymagania wstępne**

Znajomość treści z zakresu analizy matematycznej II, rachunku prawdopodobieństwa II oraz procesów stochastycznych w zakresie definicji procesu, podstawowych własności w szczególności dla procesów: Poissona i Wienera.

**Cele kształcenia**

Zapoznanie słuchaczy z klasycznymi modelami wyceny opcji oraz kierunkami ich uogólnień.

**Treści programowe**

- Model rynku finansowego z czasem dyskretnym.
  - portfel, wartość portfela, strategie samofinansujące,
  - arbitraż i miara martyngałowa,
  - wypłata europejska, strategie replikujące, rynek zupełny,
  - martyngałowa metoda wyceny instrumentów pochodnych,
  - model dwumianowy Coxa-Rossa-Rubinsteina.
- Model rynku finansowego z czasem ciągłym.
  - model Blacka-Scholesa, wycena martyngałowa instrumentów pochodnych,
  - wycena opcji europejskich w modelu Blacka-Scholesa,
- Współczynniki wrażliwości opcji.
- Opcje amerykańskie, egzotyczne.
- Metoda historyczna i metoda zmienności implikowanej wyznaczenia współczynnika zmienności  $\sigma$  (volatility) ,
- Przegląd modeli będących uogólnieniami modelu B-S w szczególności modeli Hulla i White'a, Hestona , czy Dupire.

**Wykaz literatury**

- J. Jakubowski, Modelowanie rynków finansowych, Script, 2006.
- J. Jakubowski, A. Palczewski, M. Rutkowski, Ł. Stettner, Matematyka finansowa. Instrumenty pochodne, WNT, 2003.
- S. R. Pliska, Introduction to Mathematical Finance, Discret Time Models, Blackwell Publishers, 1997.
- J. Hull, Kontrakty terminowe i opcje. Wprowadzenie. WIG - Press, Warszawa 1997.
- D. Lamberton, B. Lapeyre, Introduction to Stochastic calculus applied to finance, Chapman and Hall, 1996.
- M. Musiela, M. Rutkowski, Martingale Methods in Financial Modelling, Springer, 1997.
- A. Weron, R. Weron, Inżynieria Finansowa, WNT, 1999.

**Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)****Wiedza**

Student, który uzyska zaliczenie

- zna główne założenia modelu rynku dyskretnego, pojęcie miary martyngałowej oraz twierdzenia dotyczące jej związku z brakiem arbitrażu oraz zupełnością rynku, zna metodę martyngałową wyceny wypłat w tym założenia modelu Coxa-Rossa-Rubinsteina oraz cenę opcji europejskiej i opcji amerykańskiej w tym modelu,
- zna założenia modelu Blacka-Scholesa, twierdzenia dotyczące braku arbitrażu i zupełności rynku, zna metodę martyngałową wyceny wypłat europejskich w tym

wzór B-S na cenę opcji europejskiej, wskaźniki greckie oraz podstawowe założenia metody historycznej i metody zmienności implikowanej do wyznaczenia w praktyce współczynnika zmienności  $\sigma$  (volatility) ,

- orientuje się w uogólnieniach modelu B-S, czyli zna podstawowe założenia np. modelu Hulla i White'a, Hestona czy Dupire.

K\_W01, K\_W02

### Umiejętności

Student, który uzyska zaliczenie

- potrafi swobodnie posługiwać się pojęciami wypłaty europejskiej, amerykańskiej, osiągalnej, strategii samofinansującej, replikującej, arbitrażowej, zna pojęcie miary martyngałowej, potrafi w prostych przykładach wskazać powyższe obiekty oraz sprawdzić zupełność rynku,
- oblicza cenę opcji europejskiej w modelach skończonych i w modelu B-S, wykorzystuje wzór Ito do rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych stochastycznych w tym równań występujących w modelu B-S,
- potrafi przeprowadzić analizę wrażliwości ceny opcji wykorzystując wskaźniki greckie,
- wykorzystuje metodę historyczną oraz metodę zmienności implikowanej do wyznaczenia w praktyce współczynnika zmienności  $\sigma$  (volatility).

K\_U01, K\_U03, K\_U04, K\_U06

### Kompetencje społeczne (postawy)

Student, który uzyska zaliczenie

- potrafi powiązać omawiane zagadnienia z instrumentami finansowymi występującymi w praktyce, wyszukać stosowne informacje dotyczące omawianych instrumentów na portalach giełdowych,
- pracuje samodzielnie nad powierzonymi zagadnieniami, jeśli takowe tego wymagały, w szczególności na kolokwium sprawdzającym uzyskaną wiedzę,
- potrafi pracować w grupie, formułować własne wnioski, słuchać argumentacji innych i wspólnie budować strategię rozwiązań postawionych problemów,
- rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

K\_K01, K\_K02, K\_K04, K\_K06

### Kontakt

joanna.czarnowska@mat.ug.edu.pl