



**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		11.1.0513	
<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 Monika Wrzosek; 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>			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 zimowy			
<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 mieszаныmi 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				
M2_W01	+			
M2_W02	+			
Umiejętności				
M2_U01	+	+		
M2_U03			+	
M2_U04	+	+		
M2_U06		+		
Kompetencje				
M2_K01			+	
M2_K02				+
M2_K04			+	
M2_K06				+

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

Brak.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość treści z zakresu analizy matematycznej II, rachunku prawdopodobieństwa 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 model 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. Lambertson, 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.

**Kierunkowe efekty kształcenia****Wiedza**

Student, który uzyska zaliczenie zna i rozumie:

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

- założenia modelu Blacka-Scholesa, twierdzenia dotyczące braku arbitrażu i zupełności rynku, 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) ,
- uogólnienia modelu B-S, czyli podstawowe założenia np. modelu Hulla i White'a, Hestona czy Dupire.

M2\_W01, M2\_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,
- obliczać cenę opcji europejskiej w modelach skończonych i w modelu B-S, wykorzystywać wzór Ito do rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych stochastycznych w tym równań występujących w modelu B-S,
- przeprowadzić analizę wrażliwości ceny opcji wykorzystując wskaźniki greckie,
- wykorzystywać metodę historyczną oraz metodę zmienności implikowanej do wyznaczenia w praktyce współczynnika zmienności  $\sigma$  (volatility).

M2\_U01, M2\_U03, M2\_U04, M2\_U06

### Kompetencje społeczne (postawy)

Student jest gotów do:

- uznania ograniczenia własnej wiedzy i do dalszego kształcenia - M2\_K01
- precyzyjnego formułowania pytań dotyczących teorii opcji - M2\_K02
- rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego - M2\_K04
- samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze - M2\_K05
- formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych - M2\_K06

### Kontakt

joanna.czarnowska@mat.ug.edu.pl