

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Modele dyskretne rynku finansowego |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI M oIIN D3 12/13              |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe         |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                               |
| SEMESTRY                                | 2                                  |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 18     | 18        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z wybranymi podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi dyskretnych modeli rynku finansowego.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Podstawy procesów stochastycznych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student rozumie modelowe przedstawianie wybranych zagadnień ekonomicznych dotyczących wartości pieniądza w czasie i zna podstawowe wzory dotyczące tej tematyki.

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące skończonych dyskretnych modeli rynku finansowego, zna przykłady takich modeli.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące wybranych zagadnień z teorii wartości pieniądza w czasie.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi opisać i sprawdzić podstawowe własności prostych skończonych dyskretnych modeli rynku finansowego, potrafi w takich modelach wycenić proste instrumenty pochodne metodą arbitrażową i martyngałową.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w języku angielskim.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wybrane elementy teorii procentu, różne sposoby kapitalizacji, dyskontowanie, pojęcia PV i FV, spłata kredytu, raty annuitetowe.                                                      | 6                |
| <b>W2</b> | Skończony dyskretny model rynku finansowego: opis modelu, strategie inwestycyjne, arbitraż, rynek bez arbitrażu.                                                                      | 2                |
| <b>W3</b> | Instrumenty pochodne typu europejskiego, osiągalne instrumenty pochodne, definicja ceny osiągalnego instrumentu pochodnego.                                                           | 2                |
| <b>W4</b> | Martyngały, transformata martyngałowa, równoważna miara martyngałowa, pierwsze podstawowe twierdzenie matematyki finansowej - z dowodem, martyngałowa wycena instrumentów pochodnych. | 6                |
| <b>W5</b> | Rynki zupełne i niezupełne, drugie podstawowe twierdzenie matematyki finansowej.                                                                                                      | 1                |
| <b>W6</b> | Model CRR, wzór na cenę europejskiej opcji kupna w modelu CRR.                                                                                                                        | 1                |

| ĆWICZENIA |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Rozwiązywanie zadań dotyczących różnych sposobów kapitalizacji, obliczanie stóp równoważnych, obliczanie PV i FV, zadania dotyczące różnych sposobów spłaty kredytu, obliczanie rat annuitetowych. | 7                |
| <b>C2</b> | Przykłady modeli rynku finansowego, przykłady strategii, sprawdzanie czy dany model rynku jest bez arbitrażu.                                                                                      | 3                |
| <b>C3</b> | Proste przykłady wyceny arbitrażowej.                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>C4</b> | Sprawdzanie czy dany proces stochastyczny jest martyngałem, obliczanie miar martyngałowych, wycena instrumentów pochodnych metodą martyngałową.                                                    | 4                |
| <b>C5</b> | Przykłady rynków zupełnych i niezupełnych, przykłady nieosiągalnych instrumentów pochodnych i obliczanie ich przybliżonej ceny - informacyjnie.                                                    | 1                |
| <b>C6</b> | Przykłady wyceny opcji europejskich w modelu CRR.                                                                                                                                                  | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia audytoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 140                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>144</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Warunkiem koniecznym i wystarczającym przystąpienia do egzaminu pisemnego jest uzyskanie co najmniej 51 procent punktów ze wszystkich kolokwii (łącznie). Warunkiem koniecznym i wystarczającym przystąpienia do egzaminu ustnego jest uzyskanie co najmniej 51 procent punktów z egzaminu pisemnego.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna żadnych pojęć ani wzorów dotyczących danej tematyki.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna niektóre podstawowe pojęcia i wzory dotyczące danej tematyki.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe zagadnienia ekonomiczne dotyczące danej tematyki i ich związek ze wzorami (modelami) matematycznymi.                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna podstawowe zagadnienia ekonomiczne dotyczące danej tematyki i ich związek ze wzorami (modelami) matematycznymi, potrafi podać proste przykłady.                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna podstawowe zagadnienia ekonomiczne dotyczące danej tematyki, ich związek ze wzorami (modelami) matematycznym, potrafi podać odpowiednie przykłady i ich interpretację.                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna podstawowe zagadnienia ekonomiczne dotyczące danej tematyki, potrafi samodzielnie dobrać i zastosować odpowiedni wzór (model) do danego zagadnienia ekonomicznego w zakresie objętym tematyką wykładów, potrafi podać odpowiednie przykłady, potrafi interpretować matematycznie i ekonomicznie otrzymane wyniki. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna żadnych definicji ani twierdzeń dotyczących danej tematyki.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące danej tematyki.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi poprawnie przedstawić pisemnie i ustnie większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki i potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań.                                                                                                                                              |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi poprawnie przedstawić pisemnie i ustnie większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki, potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań, potrafi w oparciu o nie przeprowadzić dowody prostych faktów.                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi poprawnie przedstawić pisemnie i ustnie większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki, potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań, potrafi w oparciu o nie przeprowadzić dowody prostych faktów, zna zarys dowodu pierwszego podstawowego twierdzenia matematyki finansowej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie uzyskał 51 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dostatecznym i uzyskał 51 - 60 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał 61 - 70 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał 71 - 80 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał 81 - 90 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał 91 - 100 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie uzyskał 51 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dostatecznym i uzyskał 51 - 60 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał 61 - 70 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał 71 - 80 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał 81 - 90 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał 91 - 100 procent wymaganych punktów.                                                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wyszukiwać informacji w literaturze.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w niewielkim stopniu potrafi wyszukiwać informacje w literaturze.                                                                                                                                                                                                                                                 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Student dość dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi je częściowo przedstawić w formie pisemnej i ustnej.                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi je dobrze przedstawić w formie pisemnej i ustnej.                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5 | Student dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi je dobrze przedstawić w formie pisemnej i ustnej, dostrzega znaczenie nowych informacji i ich związek z poprzednimi informacjami.                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0 | Student dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi je dobrze przedstawić w formie pisemnej i ustnej, dostrzega znaczenie nowych informacji i ich związek z poprzednimi informacjami, potrafi zaproponować kolejne zagadnienia do samodzielnego przestudiowania. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                         | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W04                                                                          | Cel 1           | W1 C1                                     | N1 N2                 | F1 P1 P2      |
| EK2               | K_W04, K_W07, K_W09                                                            | Cel 1           | W2 W3 W4 W5<br>W6 C2 C3 C4<br>C5 C6       | N1 N2                 | F1 P1 P2      |
| EK3               | K_U04, K_U15                                                                   | Cel 1           | W1 C1                                     | N1 N2                 | F1 P1 P2      |
| EK4               | K_U01, K_U04, K_U14, K_U15, K_U16                                              | Cel 1           | W2 W3 W4 W5<br>W6 C2 C3 C4<br>C5 C6       | N1 N2                 | F1 P1 P2      |
| EK5               | K_K04, K_K05, K_K06, K_K07                                                     | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 | N1 N2                 | F1 P1 P2      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | J.Klimkowska, M.Podgórska — *Matematyka finansowa*, Warszawa, 2005, PWN

[2] | S.Pliska — *Wprowadzenie do matematyki finansowej. Modele z czasem dyskretnym.*, Warszawa, 2005, WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **W.Ronka-Chmielowiec, K.Kuziak** — *Podstawy matematyki finansowej*, Wrocław, 2001, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej
- [2] | **A.Weron, R.Weron** — *Inżynieria finansowa*, Warszawa, 1998, WNT

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Monika Kozak (kontakt: mkozak@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr Monika Kozak (kontakt: mkozak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....