



Informator	2021/2022	
Tytuł oferty	Modelowanie ryzyka kredytowego	
Sygnatura	231350 - 1491	6 pkt. ECTS
Prowadzący	dr Zuzanna Ewa Wośko	

#### A. Cel przedmiotu

Głównym celem przedmiotu jest zaznajomienie z podstawowym spektrum metod i narzędzi ekonometrycznych służących modelowaniu ryzyka kredytowego, ze szczególnym uwzględnieniem metod wykorzystywanych w bankach komercyjnych. Przedmiot przygotowany we współpracy z ING Tech Poland. Akcentuje zagadnienia potrzebne do pracy w działach modelowania w banku komercyjnym. Dodatkowym celem przedmiotu jest nauczenie studentów aplikacji wymienionych metod w środowisku R oraz Python na empirycznych przykładach.

#### B. Program przedmiotu

Przedmiot ma charakter wykładu oraz laboratorium komputerowego podczas którego studenci zapoznają się narzędziami ilościowymi analizy ryzyka kredytowego ale również z wykorzystywanym do celów modelowania językiem programowania R i Python. Tematyka przedmiotu koncentruje się na modelach stosowanych w bankach komercyjnych w ramach podejścia AIRB (Advanced Internal Rating-Based). Sylabus przedmiotu został opracowany we współpracy z ING Tech, tak aby odpowiadał aktualnym potrzebom rynku pracy. Wykład poprowadzony w taki sposób, aby student mógł zrozumieć sens modelowania ryzyka kredytowego w kontekście ekonomiki banku komercyjnego oraz w kontekście otoczenia makroekonomicznego.

#### C. Szczegółowe przedmiotowe efekty kształcenia

Wiedza	<p>Student zna podstawowe parametry ryzyka modelowane przez instytucje finansowe</p> <p>Student zna sposoby modelowania parametrów ryzyka kredytowego</p> <p>Student zna metody przygotowania danych do modelowania ryzyka kredytowego</p> <p>Student zna ograniczenia i słabości metod modelowania ryzyka kredytowego.</p>
Umiejętności	<p>Student umie dokonać statystycznej interpretacji wyników zastosowania modeli ryzyka kredytowego, a także oprogramować modele w środowisku R i Python.</p> <p>Student potrafi dokonać ekonomicznej interpretacji wyników estymacji modeli ryzyka kredytowego a także dokonać oceny prognostycznej przydatności modeli.</p> <p>Student potrafi przełożyć wyniki szacunków parametrów ryzyka z modeli na obciążenia kapitałowe banków komercyjnych i adekwatność kapitałową.</p> <p>Student potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka kredytowego portfela.</p>
Kompetencje społeczne	<p>Student rozumie znaczenie modeli ryzyka kredytowego dla funkcjonowania banku komercyjnego.</p> <p>Student potrafi samodzielnie oprogramować i wytłumaczyć zasady działania podstawowych procedur obliczeniowych w środowisku R i Python</p> <p>Student rozumie znaczenie aparatu ilościowego w procesie wnioskowania na temat zjawisk zachodzących w portfelach kredytowych.</p> <p>Student potrafi uargumentować swoje stanowisko na temat wybranych aspektów funkcjonowania instytucji finansowych na podstawie własnych wyników analiz empirycznych.</p>

#### D. Semestralny plan zajęć

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Podstawowe pojęcia, definicja ryzyka kredytowego oraz podstawowych miar ryzyka. Regulacje w zakresie ryzyka kredytowego. Definicja defaultu w instytucji finansowej.</li> <li>2 Podstawy programowania w środowisku Python i R. Metody przetwarzania zbiorów danych, łączenie zbiorów, agregacja.</li> <li>3 Adekwatność kapitałowa banku oraz kalkulacja wag ryzyka. Metoda standardowa a metoda zaawansowana.</li> <li>4 Przykłady przygotowywania danych do wykorzystania w modelach ryzyka kredytowego. Poziomy agregacji ekspozycji.</li> <li>5 Ratingi zewnętrzne i wewnętrzne. Główne agencje ratingowe. Systemy scoringowe. Model Z-score.</li> <li>6 Modele statystyczno-ekonometryczne zmiennych jakościowych: modele zmiennych dychotomicznych (model logitowy, model probitowy)</li> <li>7 Modele statystyczno-ekonometryczne zmiennych jakościowych: modele zmiennych wielomianowych i uporządkowanych</li> <li>8 Modelowanie probability of default. Krzywa ROC oraz współczynnik AUC. Zastosowania modeli jakościowej zmiennej uporządkowanej.</li> <li>9 Wybrane nieparametryczne metody statystyczne stosowane w modelowaniu ryzyka kredytowego: bootstrap, estymator jądrowy gęstości. Tworzenie przedziałów ufności: bootstrapowe przedziały ufności.</li> <li>10 Podział próby danych na development sample oraz próby walidacyjne: out-of-sample i out-of-time. Walidacja krzyżowa.</li> <li>11 Homogeniczny łańcuch Markowa. Macierze przejścia. Estymacja macierzy przejścia. Metoda kohort (cohort approach), metoda stopy hazardu.</li> </ol>
--	---

- |    |   |
|----|---|
| 12 | Analiza przeżycia. Stopa hazardu w kontekście analizy przeżycia. Funkcje przeżycia. Model Coxa.   |
| 13 | Modele strukturalne ryzyka kredytowego oparte o wycenę giełdową. Model Mertona. Model KMV   |
| 14 | Transformacje rozkładów stosowane w ryzyku kredytowym. Model Vasicka dla portfela kredytowego.  |
| 15 | Modele LGD. Stopa odzysku. Haircuty na zabezpieczenia. Credit conversion factor (CCF).  |
| 16 | Zastosowanie modeli panelowych w ryzyku kredytowym. Efekty ustalone i losowe (fixed vs random effects). Metody estymacji modeli panelowych                        |
| 17 | Drzewa decyzyjne w modelowaniu ryzyka kredytowego.  |
| 25 | Zastosowania machine learning w modelowaniu ryzyka kredytowego w środowisku Python - przykłady. Bagging i boosting, lasy losowe.                                  |
| 26 | Modele stress-testowe. Modele bottom-up oraz top-down   |
| 27 | Podejście portfelowe. VaR a ryzyko kredytowe. Walidacja rozkładu strat. Szacowanie strat dla portfela kredytowego.  |
| 28 | Pomiar ryzyka portfela kredytowego wg Asset Value Approach. Symulacje Monte Carlo ryzyka portfela z uwzględnieniem korelacji.                                     |
| 29 | Rola i zadania walidacji modeli ryzyka kredytowego. Metody backtestingu modeli.   |
| 30 | Modele IRB oraz IFRS9. Schemat budowy modeli i różnice między nimi. Estymacja downturn LGD. Obliczanie marginesu konserwatywności (margin of conservatism ? MoC). |
| 31 | Sekurytyzacja portfeli kredytowych oraz sprzedaże wierzytelności  |
| 32 | Kredytowe instrumenty pochodne. Kontrakty CDS, CDO a ryzyko kredytowe.  |
| 33 | Przykłady aplikacji wybranych metod modelowania ryzyka kredytowego: case studies  |

#### E. Literatura podstawowa (obowiązkowe podręczniki)

1. Loeffler G., Posch P.N. (2011), Credit risk modeling using Excel and VBA, Wiley Finance. 2. Hong Kong Institute of Bankers (2012), Credit risk management, Wiley, Singapore. 3. Lando D. (2004), Credit risk modeling. Theory and applications, Princeton University Press, Princeton and Oxford. 4. Vasicek O.A. (2002), The distribution of loan portfolio value, Computer science. 5. BCBS (2005), An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions, BIS. 6. Matuszyk A. (2012), Zastosowanie analizy przetrwania w ocenie ryzyka kredytowego klientów indywidualnych, Cedewu, Warszawa. 7. Matuszyk A., Mues C., Thomas LC. (2010), Modelling LGD for unsecured personal loans: Decision tree approach, Journal of the Operational Research Society 61 (3), 393-398. 8. Krysiak A., Staniszevska A., Wiatr M.S. (2012), Zarządzanie portfelem kredytowym banku, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa

#### F. Literatura uzupełniająca

1. Hull J.C. (2011), Zarządzanie ryzykiem instytucji finansowych, PWN, Warszawa 2. Gwizdała J. (2011), Ryzyko kredytowe w działalności banku komercyjnego, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

**G. Najważniejsze publikacje autora(ów) dotyczące proponowanych zajęć**

1. Wośko Z. (2013), Credit Risk of FX Loans in Poland. Interest and FX Rate Dependence, Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica 295. 2. Wośko Z. (2016), Credit Risk of FX Loans in Poland. Debt Service Burden and the Effect of Neutralization of Currency Depreciation by Foreign Interest Rates, Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics, 8: 43-59. 3. Wośko Z. (2016), Determinants of credit in the Polish banking sector before and after the GFC according to information from the NBP Senior Loan Officer Survey. Does supply or demand matter?, in: "Combining micro and macro statistical data for financial stability analysis. Proceedings of the IFC Workshop on "Combining micro and macro statistical data for financial stability analysis. Experiences, opportunities and challenges", IFC Bulletin No 41, Bank for International Settlements, Irving Fisher Committee. 4. Gorajski M., Serwa D., Wośko Z. (2018), Measuring expected time to default under stress conditions for corporate loans, Empirical Economics, pp. 1-22.

**H. Sygnatury wymaganych prerekwizytów**

nie są wymagane

**I. Wymiar i forma zajęć**

	Stacj.
<b>Ogółem:</b>	60
Wykład	30
Laboratorium	30

**J. Elementy oceny końcowej**

egzamin testowy	50%
ćwiczenia	50%

**K. Wymagana znajomość języka obcego**

angielski  
polski

**L. Kryteria selekcji**

Lista rankingowa

**M. Metody prowadzenia zajęć**

Wykład  
Laboratorium