

# Time Series Modeling - course description

| General information |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Course name         | Time Series Modeling                                                      |
| Course ID           | 11.1-WK-MATP-MSCL-S14_pNadGenE5HOD                                        |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics</a> |
| Field of study      | Mathematics                                                               |
| Education profile   | academic                                                                  |
| Level of studies    | First-cycle studies leading to Bachelor's degree                          |
| Beginning semester  | winter term 2021/2022                                                     |

| Course information        |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Semester                  | 6                     |
| ECTS credits to win       | 5                     |
| Available in specialities | Mathematical Modeling |
| Course type               | optional              |
| Teaching language         | polish                |
| Author of syllabus        |                       |

| Classes forms  |                                |                            |                                |                            |                    |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| The class form | Hours per semester (full-time) | Hours per week (full-time) | Hours per semester (part-time) | Hours per week (part-time) | Form of assignment |
| Laboratory     | 45                             | 3                          | -                              | -                          | Credit with grade  |
| Lecture        | 30                             | 2                          | -                              | -                          | Credit with grade  |

## Aim of the course

Zaznajomienie z modelami szeregów czasowych i metodami prognozowania na ich podstawie.

## Prerequisites

Rachunek Prawdopodobieństwa, Statystyka Matematyczna.

## Scope

### Wykład

1. Liniowe równania różnicowe: wielomian charakterystyczny, postać rozwiązania. (4 godz.)
2. Klasyczna dekompozycja szeregu czasowego. Modele trendu i sezonowości. Metody wygładzania szeregów czasowych. Prognoza *ex ante* i prognoza *ex post*. (4 godz.)
3. Liniowe szeregi czasowe: funkcja autokowariancji i autokorelacji, szeregi słabo stacjonarne i ściśle stacjonarne, estymacja funkcji autokowariancji i autokorelacji, własności spektralne modeli stacjonarnych, periodogram i jego związek z oceną funkcji autokowariancji, spektrum próbkowe, spektrum mocy i funkcja gęstości spektralnej, funkcja tworząca autokowariancji, warunki stacjonarności i odwracalności. (8 godz.)
4. Modele autoregresji AR(p): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, równania Yule'a-Walkera, funkcja autokorelacji cząstkowej, identyfikacja modeli AR, estymacja parametrów, prognozowanie. (4 godz.)
5. Modele średniej ruchomej MA(q): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, identyfikacja modeli MA, estymacja parametrów, prognozowanie. (4 godz.)
6. Mieszane modele autoregresji i średniej ruchomej ARMA(p,q): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, identyfikacja modeli ARMA, prognozowanie. (2 godz.)
7. Liniowe modele niestacjonarne ARIMA(p,d,q): reprezentacje w postaci różnicowej, impulsów losowych i w postaci odwróconej, identyfikacja modeli ARIMA, prognozowanie. (4 godz.)

### Laboratorium

1. Wielomianowe modele trendu. (4 godz.)
2. Modele wahań sezonowych. (4 godz.)
3. Predykcja na podstawie modeli trendu i sezonowości. (4 godz.)
4. Modele AR(p). (6 godz.)
5. Modele MA(q). (6 godz.)
6. Modele ARMA(p,q). (6 godz.)
7. Weryfikacja stacjonarności modelu: test pierwiastka jednostkowego. (3 godz.)
8. Modele ARIMA(p,d,q). (6 godz.)
9. Procedury eliminacji sezonowości. (6 godz.)

## Teaching methods

Wykład tradycyjny. Na laboratorium rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem wybranych pakietów komputerowych.

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                                      | Outcome symbols                                                                                                                                                      | Methods of verification                                                                           | The class form                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Student zna matematyczne modele szeregów czasowych i rozumie ich znaczenie w zastosowaniach.                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_W01</a></li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>a test</li> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture</li> <li>Laboratory</li> </ul> |
| Student potrafi wyznaczać funkcję autokorelacji i funkcję autokorelacji cząstkowej dla modeli ARMA.                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U18</a></li> <li><a href="#">K_U19</a></li> <li><a href="#">K_U30</a></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>a test</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture</li> </ul>                     |
| Student potrafi dobrać model szeregów czasowych do danych i oszacować jego parametry;;potrafi wyznaczać prognozę na podstawie modelu szeregów czasowych. | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U28</a></li> <li><a href="#">K_U29</a></li> <li><a href="#">K_U34</a></li> <li><a href="#">K_U35</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory</li> </ul>                  |

## Assignment conditions

Sprawozdanie/raport (z laboratorium) z rozwiązania wybranego przez siebie problemu prognostycznego na podstawie modelu szeregów czasowych. Jeden test (z wykładu) wielokrotnego wyboru. Laboratorium zaliczane jest, gdy ocena ze sprawozdania/raportu jest co najmniej równa ocenie dostatecznej. Osoba nie uczęszczająca na laboratorium nie będzie oceniana. Warunkiem zaliczenia wykładu jest pozytywna ocena z testu. Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen z laboratorium i wykładu.

## Recommended reading

1. G. E. P. Box, G. M. Jenkins, *Analiza szeregów czasowych. Prognozowanie i sterowanie*, PWN, Warszawa, 1983.
2. T. Kufel, *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu Gretl*, PWN, Warszawa, 2007.

## Further reading

1. P. J. Brockwell, R. A. Davis, *Introduction to time series and forecasting*, Springer, New York, 2002.
2. G. Kirchgaessner, J. Wolters, *Introduction to modern time series analysis*, Springer, Berlin, 2007.

## Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 30-06-2022 13:19)

Generated automatically from SylabUZ computer system