

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	<b>Z-ID-603</b>
Nazwa modułu	<b>Prognozowanie i symulacje w przedsiębiorstwie</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Forecasting and Simulation in Enterprise</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2015/2016</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Inżynieria danych</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Wszystkie specjalności</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej</b>
Koordinator modułu	<b>Dr hab. Artur Maciąg, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Kierunkowy</b>
Status modułu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr VI</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Wnioskowanie statystyczne, Podstawy modelowania zależności w danych, Integracja korporacyjnych zasobów danych, Wizualizacja danych</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład w</b>	<b>ćwiczenia ć</b>	<b>laboratorium l</b>	<b>projekt p</b>	<b>inne i</b>
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zapoznanie studentów z narzędziami prognozowania zjawisk ekonomicznych oraz symulacji procesów w przedsiębiorstwie. Po ukończeniu kursu studenci powinni umieć stosować wybrane metody prognozowania zjawisk ekonomicznych oraz wybrane narzędzia symulacji. W szczególności największy nacisk kładzie się na prognozowanie w oparciu o model ekonometryczny, analizę szeregów czasowych, prognozowanie heurystyczne oraz analogowe, symulację dyskretną oraz planowanie eksperymentu. Studenci powinni umieć posługiwać się dostępnymi programami komputerowymi przy stosowaniu omawianych metod.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów kierunkowych	Odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe techniki przygotowania danych korporacyjnych niezbędnych do budowy modelu ekonometrycznego oraz mających postać szeregu czasowego.	w, l, p	K_W05	T1P_W02 T1P_W03 T1P_W06
W_02	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania technik opartych na analizie danych do wspomagania procesów podejmowania decyzji w działalności przedsiębiorstwa. W szczególności zna metody prognozowania procesów ekonomicznych w oparciu o modele ekonometryczne, metody heurystyczne i analogowe oraz szeregi czasowe z uwzględnieniem zjawiska sezonowości.	w, l, p	K_W05, K_W13	T1P_W02 T1P_W03 T1P_W04 T1P_W06 X1P_W02 X1P_W04
W_03	Ma podstawową wiedzę w zakresie symulacji w zastosowaniu do zagadnień inżynierskich, zagadnień z obszaru ekonomii i zarządzania występujących w działalności przedsiębiorstwa.	w, l, p	K_W05, K_W13	T1P_W02 T1P_W03 T1P_W04 T1P_W06 X1P_W02 X1P_W04
W_04	Ma podstawową wiedzę w zakresie planowania eksperymentu w działalności przedsiębiorstwa.	w, l, p	K_W05, K_W13	T1P_W02 T1P_W03 T1P_W04 T1P_W06 X1P_W02 X1P_W04
U_01	Potrąfi z różnych źródeł pozyskiwać i integrować dane do modeli matematycznych oraz formułować i uzasadniać wnioski uzyskane w oparciu o modele ekonometryczne oraz modele szeregów czasowych.	w, l, p	K_U01	T1P_U01 T1P_U03 T1P_U06 X1P_U07
U_02	Potrąfi w sposób przystępny przedstawić wyniki analiz i symulacji z użyciem prezentacji multimedialnej w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	w, l, p	K_U02	T1P_U02 T1P_U03 T1P_U04 T1P_U05 X1P_U05 X1P_U08 X1P_U09
U_03	Potrąfi zastosować modelowanie matematyczne do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów praktycznych związanych z prognozowaniem i symulacją, weryfikowania sądów i hipotez w oparciu o uzyskane modele.	w, l, p	K_U03	T1P_U08 T1P_U09 T1P_U14 T1P_U15 X1P_U01 X1P_U02

U_04	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty i symulacje komputerowe (w szczególności procesów biznesowych), dokonywać analizy danych doświadczalnych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	w, l, p	K_U04	T1P_U08 T1P_U09 T1P_U15 T1P_U10 X1P_U02 X1P_U03
U_05	Umie analizować i prognozować typowe procesy i zjawiska ekonomiczne oraz społeczne w celu identyfikacji i rozwiązania typowych problemów. Potrafi dokonać wyboru metody matematycznej w celu rozwiązania problemów pojawiających się w praktyce prognostyczno-symulacyjnej oraz ocenić jej przydatność.	w, l, p	K_U05	T1P_U01 T1P_U08 T1P_U09 T1P_U12 T1P_U16
U_06	Potrafi analizować dane z wykorzystaniem komputerowych programów matematycznych i statystycznych oraz potrafi dobrać i zmodyfikować odpowiednie narzędzie analizy danych do rozwiązywanego problemu.	w, l, p	K_U06	T1P_U05 T1P_U08 T1P_U09 T1P_U13 T1P_U16
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia, co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych osobistych i społecznych; inspirowanie i organizowanie nauki własnej i innych osób.	w, l, p	K_K01	T1P_K01 X1P_K01 X1P_K05
K_02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	w, l, p	K_K04	T1P_K03 T1P_K04 X1P_K02
K_03	Potrafi komunikować się w zespole interdyscyplinarnym w zakresie wykraczającym poza zagadnienia czysto techniczne.	w, l, p	K_K05	T1P_K03 X1P_K02
K_04	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy ze zrozumieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym.	w, l, p	K_K06	T1P_K06 X1P_K07

## Treści kształcenia

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawy prognozowania.	W_01, W_02, U_01, K_01, K_02, K_03, K_04
2	Analiza szeregów czasowych: składowe szeregu, metody naiwne, błędy prognoz.	W_01, W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
3	Wygładzanie szeregu: średnia ruchoma, model Browna, Holta i Wintersa.	W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
4	Prognozowanie w oparciu o model ekonometryczny. Estymacja i weryfikacja modelu.	W_01, W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
5	Prognozowanie w oparciu o model ekonometryczny, cd. Prognoza punktowa i przedziałowa, błąd ex ante.	W_01, W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
6	Modele wahań sezonowych. Wskaźniki sezonowości, metoda trendów jednoimiennych okresów.	W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
7	Modele wahań sezonowych, cd. Analiza harmoniczna, prognozowanie heurystyczne i analogowe.	W_02, U_01, U_03, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
8-9	Podstawy modelowania symulacyjnego. Symulacja dyskretna.	W_03, U_03, U_04, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04
10	Planowanie eksperymentu symulacyjnego: metoda DOE (Design of Experiment).	W_03, W_04, U_03, U_04, U_05, K_01, K_02, K_03, K_04

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Analiza szeregów czasowych: składowe szeregu, metody naiwne, błędy prognoz.	W_01, W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
2	Wygładzanie szeregu: średnia ruchoma, model Browna, Holta i Wintersa.	W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
3	Prognozowanie w oparciu o model ekonometryczny: estymacja i weryfikacja modelu.	W_01, W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
4	Prognozowanie w oparciu o model ekonometryczny cd. Prognoza punktowa i przedziałowa, błąd ex ante.	W_01, W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
5	Modele wahań sezonowych. Wskaźniki sezonowości, metoda trendów jednoimiennych okresów.	W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
6	Modele wahań sezonowych cd. Analiza harmoniczna, prognozowanie heurystyczne i analogowe.	W_02, U_01, U_02, U_03, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
7-8	Podstawy modelowania symulacyjnego. Symulacja dyskretna.	W_03, U_02, U_03, U_04, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
9	Planowanie eksperymentu: metoda DOE (Design of Experiment).	W_03, W_04, U_02, U_03, U_04, U_05, U_06, K_01, K_02, K_03, K_04
10	Kolokwium.	

#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

W trakcie semestru studenci realizują projekt składający się z dwóch części. Pierwsza część dotyczy analizy rzeczywistego szeregu czasowego z wykorzystaniem odpowiednich poznanych narzędzi prognozowania. Druga część polega na przeprowadzeniu symulacji procesu związanego z produkcją w przedsiębiorstwie. Pierwszym etapem jest wybór problemów do analizy. W trakcie zajęć projektowych przeprowadza się dyskusję oraz przedstawia studentom rozmaite problemy, które mogą być poddane analizie. Następnym etapem jest pozyskanie danych i dobór odpowiednich narzędzi analitycznych. Z wykorzystaniem poznanych metod wykonuje się prognozowanie oraz przeprowadza symulację. Ważnym elementem projektu jest dyskusja uzyskanych wyników. Studenci przedstawiają do oceny projekt w postaci papierowej. **Wykonanie projektu pokrywa wszystkie przewidziane efekty kształcenia.**

#### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

##### **Metody sprawdzania efektów kształcenia**

<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b> <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
W_02	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
W_03	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
W_04	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_01	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_02	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_03	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_04	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_05	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
U_06	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, ocena projektu.
K_01	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych i w trakcie kolokwium, dyskusje w trakcie zajęć.
K_02	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych i w trakcie kolokwium, dyskusje w trakcie zajęć.
K_03	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych i w trakcie kolokwium, dyskusje w trakcie zajęć.
K_04	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych i w trakcie kolokwium, dyskusje w trakcie zajęć.

**D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>Obciążenie studenta</b>	<b>Jednostka</b>
1.	Udział w wykładach	20	h
2.	Udział w ćwiczeniach		
3.	Udział w laboratoriach	20	h
4.	Udział w zajęciach projektowych	20	h
5.	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	6	h
6.	Konsultacje projektowe	12	h
7.	Udział w egzaminie	2	h
8.			
9.	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>80</b>	h
10.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=27 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,9</b>	ECTS
11.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20	h
12.	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
13.	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20	h
14.	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	20	h
15.	Wykonanie sprawozdań		
16.	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5	h
17.	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15	h
18.	Przygotowanie do egzaminu	5	h
19.			
20.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>85</b>	h
21.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=27 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3,1</b>	ECTS
22.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>165</b>	h
23.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=27 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6</b>	ECTS
24.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>118</b>	h
25.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=27 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4,4</b>	ECTS

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bartley P., Fox B., Linux E.S., <i>A guide to simulation</i>, Springer, N.Y. 1987.</li><li>2. Borkowski B., Dudek H., Szczesny W., <i>Ekonometria – wybrane zagadnienia</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</li><li>3. Chow G.C., <i>Ekonometria</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.</li><li>4. Cieślak M., <i>Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania</i>, PWN, Warszawa 1999,</li><li>5. Dittmann P., <i>Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie</i>, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2008.</li><li>6. Fisher R.A., <i>The Design of Experiments</i>, Oliver &amp; Boyd, Edinburgh, UK 1935.</li><li>7. Fishman G.S., <i>Symulacja komputerowa. Pojęcia i metody</i>, PWE, Warszawa, 1981.</li><li>8. Gajda J.B., <i>Prognozowanie i symulacja a decyzje gospodarcze</i>, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001.</li><li>9. Goryl A., Jędrzejczyk Z., Kukuła K., Osiewalski J., Walkosz A., <i>Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996.</li><li>10. Hromada J., Plinta D., <i>Modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych</i>, Wyd. Politechniki Łódzkiej Filii w Bielsku – Białej, Bielsko – Biała 2000.</li><li>11. Krupa K., <i>Modelowanie symulacja i prognozowanie. Systemy ciągłe</i>, WNT, Warszawa, 2008.</li><li>12. Law A., Kelton D., <i>Simulation modeling and analysis</i>, McGraw – Hill, New York.</li><li>13. Maciąg A., Pietroń R., Kukła S., <i>Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.</li><li>14. Nowak M., <i>Symulacja komputerowa w problemach decyzyjnych</i>, Wyd. AE, Katowice 2007.</li><li>15. Pidd M., <i>Computer simulation in management science</i>, Wiley, New York 1998.</li><li>16. Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S., <i>Prognozowanie ekonomiczne. Teoria, Przykłady, Zadania</i>, PWN, Warszawa 2003.</li><li>17. Zieliński R., <i>Wybrane zagadnienie optymalizacji statystycznej</i>, PWN, Warszawa 1982.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	