



## Komputerowe modelowanie dynamiki ekonomicznej

### Karta opisu przedmiotu (sylabus)

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka i analityka danych</p> <p><b>Specjalność</b> Analityka Gospodarcza</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> UEP</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (licencjackie)</p> <p><b>Forma studiów</b> stacjonarne</p> <p><b>Profil kształcenia</b> ogólnoakademicki</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2025/2026</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UEPIADAGS.120C.12712.25</p> <p><b>Język wykładowy</b> Polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Blok C</p>	
<p><b>Osoba odpowiedzialna za treść sylabusu</b></p>	<p>Monika Naskręcka</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Uczestnictwo w wykładach: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 3</p>

#### Cele uczenia się dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z przykładami układów równań różniczkowych wykorzystywanymi do opisu i analizy dynamicznych układów ekonomicznych.
C2	Poznanie wad, zalet, możliwości i ograniczeń związanych z wykorzystaniem układów dynamicznych do badania procesów ekonomiczno-społecznych zachodzących w gospodarce.
C3	Zapoznanie się z metodami programistycznymi przy użyciu R, Pythona oraz Excela w modelowaniu ekonomicznym, a także wprowadzenie narzędzi sztucznej inteligencji (AI) do analizy i prognozowania dynamiki procesów ekonomicznych.
C4	Badanie współczesnych modeli ekonomicznych uwzględniających między innymi zasady zrównoważonego rozwoju, zielonych inwestycji oraz innych nowoczesnych podejść ekonomicznych.

## Cele kształcenia UEP

Kod	Treść celu
CS1_1.1	student rozumie strukturę i elementy problemu gospodarczego
CS1_1.2	student właściwie wykorzystuje techniki, metody i modele analityczne
CS1_2.1	student rozumie i stosuje zasady pracy grupowej
CS1_2.2	student skutecznie komunikuje się w formie ustnej i pisemnej
CS1_3.1	student rozumie i docenia zasady zrównoważonego rozwoju i ich zastosowanie w biznesie
CS1_3.2	student stosuje etyczne standardy akademickie i biznesowe, uwzględniając aspekty środowiskowe i społeczne

## Wymagania wstępne

Mikroekonomia, Makroekonomia, Algorytmy i struktury danych, Wprowadzenie do pakietu statystycznego R, Dynamika systemów ekonomicznych

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy</b>			
W1	Zna podstawy metodologiczne oraz narzędzia modelowania matematycznego procesów ekonomicznych w skali mikro i makroekonomicznej.	K1_W01, K1_W02	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
W2	Zna programy i pakiety wykorzystywane do modelowania dynamicznych procesów ekonomicznych (R, Excel, Python).	K1_W01, K1_W03	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
W3	Rozumie sposób wykorzystania układów dynamicznych do modelowania współczesnych procesów gospodarczych, w tym związanych ze zrównoważonym rozwojem i zieloną gospodarką.	K1_W01, K1_W02, K1_W06	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
W4	Zna zasady budowy modeli dynamicznych służących do analizy skutków zmian polityk gospodarczych, technologii, zmian ekologicznych lub innych czynników wpływających na rozwój gospodarczy.	K1_W01, K1_W02, K1_W06	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
<b>Umiejętności</b>			

<b>Kod</b>	<b>Efekty w zakresie</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Metody weryfikacji</b>
U1	Potrafi wykorzystać narzędzia programistyczne, takie jak R, Python czy Excel, do budowy i analizy dynamicznych modeli matematycznych.	K1_U01, K1_U02	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
U2	Potrafi dokonać interpretacji wyników symulacji w kontekście współczesnych problemów gospodarczych, takich jak kryzysy ekologiczne czy nierówności społeczne oraz ocenić ich jakość, użyteczność i ograniczenia.	K1_U01, K1_U02, K1_U03	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
U3	Potrafi samodzielnie zbudować modele scenariuszowe i przeprowadzić analizy i prognozy uwzględniające zmiany w politykach gospodarczych, technologicznych lub środowiskowych.	K1_U01, K1_U02, K1_U03, K1_U05, K1_U06	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
U4	Efektywnie współpracuje w grupie nad projektowaniem, implementacją i analizą dynamicznych modeli procesów ekonomicznych.	K1_U03, K1_U05	Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
<b>Kompetencji społecznych</b>			
K1	Potrafi efektywnie wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności do analizy i interpretacji rzeczywistych procesów gospodarczych, uwzględniając złożoność i dynamiczny charakter współczesnych wyzwań ekonomicznych.	K1_K01, K1_K03, K1_K04	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
K2	Rozumie znaczenie etycznych i społecznych aspektów analizy danych, w tym związanych z ich interpretacją i prezentacją w kontekście ekonomicznym.	K1_K01, K1_K04, K1_K05	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
K3	Umie samodzielnie poszerzać wiedzę i doskonalić kompetencje w zakresie ilościowych metod analizy i wykorzystania profesjonalnych narzędzi informatycznych do modelowania dynamiki procesów gospodarczych.	K1_K01, K1_K03, K1_K05	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji
K4	Posiada umiejętność identyfikowania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań w modelowaniu ekonomicznym, uwzględniając aspekty zrównoważonego rozwoju oraz współczesnych trendów gospodarczych.	K1_K01, K1_K03, K1_K05	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Cele kształcenia dla przedmiotu	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Modelowanie matematyczne oraz wizualizacja układów ciągłych i dyskretnych z wykorzystaniem programu Excel oraz języków R i Python.	C2	W1, W2, U1, K1, K2, K3
2.	Modelowanie walrasowskich procesów typu tatonnement.	C1, C2, C3	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
3.	Model wzrostu Solowa-Swana	C1, C2, C3	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
4.	Model wzrostu gospodarczego Ramseya	C1, C2, C3	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
5.	Model epidemii i jego zastosowania w ekonomii	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
6.	Model DAS-DAD	C1, C2, C3	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
7.	"Zielone" modele wzrostu gospodarczego - dynamika inwestycji w odnawialne źródła energii. Modelowanie gospodarki cyrkularnej, w tym dynamika procesów recyklingu i regeneracji zasobów.	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
8.	Modelowanie dynamiki gospodarki cyfrowej - Analiza procesów związanych z transformacją cyfrową oraz modele opisujące przepływy informacji w cyfrowej gospodarce. Dynamiczne modele zarządzania innowacjami.	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
9.	Modele migracji i dynamiki demograficznej - Analiza przepływów migracyjnych i ich wpływu na rynek pracy, politykę społeczną i dynamikę PKB.	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Panek E., 2000, Ekonomia matematyczna (część I i II), Wyd. AEP, Poznań (lub późniejsze)
2. Kopczevska, K., Kopczevski T., Wójcik P. 2009, Metody ilościowe w R. Aplikacje ekonomiczne i finansowe, Wydawnictwa Fachowe CEDEWU, Warszawa
3. Soetaert K., Cash J., Mazzia F., Solving Differential Equations in R, Springer, 2012
4. Lynch S., Dynamical Systems with Applications using Python, Springer, 2018

### Zalecana

1. Tu P., 1994, Dynamical Systems. An Introduction with Applications in Economics and Biology, Wyd. Springer-Verlag
2. Lines M., 2005, Nonlinear dynamical systems in Economics, Wyd. Springe, New York
3. Zhang W., 2006, Discrete Dynamical Systems, Bifurcations and Chaos in Economics, Wyd. Elsevier, Amsterdam
4. Mrozek B., Mrozek Z., 2004, MATLAB i Simulink : poradnik użytkownika : najbardziej efektywne narzędzie do rozwiązywania złożonych problemów matematycznych i ekonomicznych, Wyd. Helion, Gliwice

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda projektów , Wykład z prezentacją multimedialną, Dyskusja, Analiza przypadków, Ćwiczenia laboratoryjne

<b>Metody nauczania</b>	<b>Sposób zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
Wykład	Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Projekt grupowy / praca w grupie, Przeprowadzenie badań, Przygotowanie prezentacji	Warunki zaliczenia przedmiotu są podawane do wiadomości studentów przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.

### **Rozliczenie punktów ECTS**

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>	
Uczestnictwo w wykładach	30	
Przygotowanie projektu	20	
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
Konsultacje z prowadzącym/i zajęcia	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 80	<b>ECTS</b> 3.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 40	<b>ECTS</b> 1.5
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 20	<b>ECTS</b> 0.5

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
K1_K01	absolwent jest gotów do obiektywnej, krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności
K1_K03	absolwent jest gotów do uczestnictwa w rozwiązywaniu współczesnych problemów z zakresu zrównoważonego rozwoju wynikających z masowego zastosowania nowych technologii, w szczególności do dbania o środowisko naturalne i etykę biznesową
K1_K04	absolwent rozumie społeczne, prawne i etyczne aspekty pracy z danymi, w tym związane z ochroną prywatności i bezpieczeństwem informacji
K1_K05	absolwent jest gotów do kierowania się uczciwością intelektualną w działaniach własnych i wymagania jej od innych osób, jest wyczulony na kwestie plagiatu, auto-plagiatu i wykorzystania sztucznej inteligencji z poszanowaniem zasad etyki
K1_U01	absolwent potrafi poprawnie dobrać i efektywnie wykorzystywać metody i narzędzia ilościowe i informatyczne do opisu i analizy zjawisk społeczno-gospodarczych
K1_U02	absolwent potrafi właściwie dobierać źródła informacji, dokonywać ich oceny oraz przeprowadzać krytyczną analizę i syntezę danych z różnych źródeł, w celu wyciągnięcia trafnych wniosków i podejmowania optymalnych decyzji w warunkach nie w pełni przewidywalnych
K1_U03	absolwent potrafi w sposób precyzyjny i spójny wyrażać myśli i poglądy, zaprezentować wyniki swojej pracy oraz brać udział w debacie z poszanowaniem opinii i stanowisk innych osób
K1_U05	absolwent potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową zorientowaną na rozwiązywanie specjalistycznych problemów
K1_U06	absolwent jest gotów do systematycznego podnoszenia swoich kompetencji poprzez ciągłe samokształcenie w oparciu o zaawansowaną literaturę specjalistyczną
K1_W01	absolwent zna w zaawansowanym stopniu szeroki wachlarz metod ilościowych oraz narzędzi informatycznych stosowanych w analizach zjawisk społeczno-gospodarczych
K1_W02	absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i teorie wyjaśniające zależności pomiędzy podmiotami społecznymi i gospodarczymi
K1_W03	absolwent zna i rozumie najnowsze trendy rozwojowe i osiągnięcia z zakresu informatyki i analizy danych
K1_W06	absolwent zna i rozumie dylematy związane z transformacją cyfrową oraz potrzebą uwzględnienia zasad zrównoważonego rozwoju w działalności gospodarczej

Ten utwór jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowa (CC BY 4.0). Autor: Monika Naskręcka