

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu:** Identyfikacja procesów (AiRAu>SM1-IP-19)

**Nazwa w języku polskim:**

**Nazwa w jęz. angielskim:** Process identification

### Dane dotyczące przedmiotu:

**Jednostka oferująca przedmiot:** Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

**Przedmiot dla jednostki:** Politechnika Śląska

**Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:**

ZAL

**Język wykładowy:**

polski

**Strona WWW:**

<https://platforma2.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=298>

**Skrócony opis:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami identyfikacji modeli procesów (ciągów czasowych i obiektów wejściowo-wyjściowych) oraz nauczenie praktycznego wykorzystania poznanych metod do identyfikacji modeli obiektów rzeczywistych.

**Opis:**

Przedmiot składa się z wykładu prowadzonego w semestrze letnim i laboratorium w semestrze zimowym.

Treści programowe wykładu:

1. Modele i obiekty. Sposoby opisu niepewności modelu. Struktura modelu oraz klasy modeli. Modele parametryczne i nieparametryczne. Pojęcie identyfikacji procesów. Cel identyfikacji. Etapy identyfikacji. Metody identyfikacji.
2. Identyfikacja modeli statycznych. Błąd identyfikacji oraz kryterium identyfikacji. Metoda najmniejszych kwadratów. Właściwości estymatora wg najmniejszych kwadratów.
3. Rekurencyjna metoda najmniejszych kwadratów i jej własności. Ważona metoda najmniejszych kwadratów i jej wersja rekurencyjna oraz własności.
4. Algorytm Kaczmarza. Metoda uczenia rekurencyjnego. Rodzina algorytmów LMS.
5. Sieci neuronowe w identyfikacji modeli statycznych.
6. Modele obiektów dynamicznych. Próbkowanie sygnałów.
7. Identyfikacja odpowiedzi impulsowej obiektu dynamicznego.
8. Identyfikacja gęstości widmowej mocy i charakterystyk amplitudowo-fazowych.
9. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych metodą najmniejszych kwadratów. Predykcja wyjścia obiektu i błąd predykcji. Warunki nieobciążoności i zgodności estymatora parametrów modelu obiektu dynamicznego. Sygnały nieustannie pobudzające.
10. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych rekurencyjną metodą najmniejszych kwadratów. Identyfikacja modeli niestacjonarnych - błędy modelowania i zakłóceń. Wybuch estymatora.
11. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych metodą zmiennej instrumentalnej. Wybór zmiennych instrumentalnych. Rekurencyjna metoda zmiennej instrumentalnej.
12. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych rekurencyjną metodą błędu predykcji.
13. Identyfikacja modeli ciągów czasowych.
14. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych objętych sprzężeniem zwrotnym.
15. Algorytmy poszukiwań losowych w identyfikacji modeli obiektów dynamicznych.
16. Identyfikacja nieliniowych modeli dynamicznych. Modele Wienera, Hammersteina i Hammersteina-Wienera. Sieci neuronowe w identyfikacji nieliniowych obiektów dynamicznych.
17. Identyfikacja modeli obiektów o wielu wejściach i wielu wyjściach.
18. Wybór struktury modelu oraz metody weryfikacji zidentyfikowanych modeli.
19. Eksperyment identyfikacyjny i jego planowanie.
20. Identyfikacja modeli obiektów z czasem ciągłym.
21. Narzędzia wspomagające komputerową identyfikację modeli obiektów i ciągów czasowych.

Liczba punktów ECTS: 2

Całkowita liczba godzin: 60 (kontaktowo 30h / praca własna studenta 30h)

wykład: 30h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta: przygotowanie do zaliczenia wykładu (5h), analiza treści wykładowych (10h), rozwiązywanie zadań wykładowych (15h)

w tym liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób

prowadzących zajęcia i studentów: 1

**Literatura:**

Literatura:

1. T. Söderström, P. Stoica: Identyfikacja systemów, PWN, Warszawa, 1997.
2. A. Niederliński: Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, WNT Warszawa 1985.
3. K. Mańczak, Z. Nahorski: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych, PWN, Warszawa 1983.
4. E. Bielińska, J. Figwer: Analiza, Identyfikacja i Predykcja Ciągów czasowych, skrypt nr 1923.
5. A. Niederliński, J. Kasprzyk, J. Figwer: MULTI-EDIP Analizator wielowymiarowych sygnałów i obiektów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
6. A. Niederliński, J. Kasprzyk, J. Figwer: EDIP - Ekspert dla identyfikacji procesów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993.
7. L. Ljung. System Identification – Theory for the User. Prentice Hall, 1999.
8. J. S. Bendat, A.G. Piersol. Random Data Analysis and Measurement Procedures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1986.
9. J. S. Bendat. Nonlinear Systems Techniques and Applications. John Wiley & Sons, Inc. 1998.

USOS: Szczegóły przedmiotu: AiRAu>SM1-IP-19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

10. S. M. Kay. Fundamentals of Statistical Signal Processing. Prentice Hall International, 1993.

11. A. Zapraniš, A. P. Refenes. Principles of Neural Model Identification, Selection and Adequacy: with Applications to Financial Econometrics. Springer-Verlag, 1999.

**Efekty uczenia się:**

**Wiedza**

Student zna i rozumie:

K2A\_W01, K2A\_W02, K2A\_W05, K2A\_W09: Modele obiektów statycznych i dynamicznych, rekurencyjne i nierekurencyjne metody ich identyfikacji, metody weryfikacji wyników identyfikacji, zasady projektowania doświadczenia identyfikacyjnego.

**Umiejętności**

Student potrafi:

K2A\_U07, K2A\_U13, K2A\_U15: posługiwać się narzędziami komputerowego wspomaganie identyfikacji, prezentować wyniki identyfikacji modeli

**Metody i kryteria oceniania:**

Wykład zaliczany jest na podstawie testu, a progiem zaliczenia jest uzyskanie 50% poprawnych odpowiedzi.

Sylabus obowiązuje od I Semestru, roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

**Praktyki zawodowe:**

Brak.

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

**<bez przypisanego programu>**

| Typ punktów                                | Liczba | Cykl pocz.  | Cykl kon. |
|--------------------------------------------|--------|-------------|-----------|
| Europejski System Transferu Punktów (ECTS) | 2      | 2020/2021-L |           |