**Nazwa przedmiotu:**

Identyfikacja układów dynamicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Krzysztof Janiszowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka Robotyka i Informatyka Przemysłowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IUDm

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość: reprezentacji Laplace’a, transmitancji układów liniowych, podstawy teorii sygnałów, modelowania i symulacji

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość zasad tworzenia modeli parametrycznych, samodzielne wyznaczanie modeli procesów, umiejętność weryfikacji modelu, modelowanie pracy układów zamkniętych i dobór algorytmów regulacji, korzystanie ze specjalizowanych pakietów obliczeniowych

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji.
Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe.
Pobudzanie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów.
Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych.
Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła.
Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli.
Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim.
Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji

**Metody oceny:**

Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu

**Egzamin:**

**Literatura:**

Janiszowski K.: Podstawy wyznaczania opisu i sterowania obiektów dynamicznych,
WPW 1991,
Janiszowski K.: Identyfikacja modeli parametrycznych w przykładach, EXIT 2004,
Bielińska E. .: Identyfikacja procesów, WPŚ, 2002,
Stoica P., Soderström T.: Identyfikacja procesów dynamicznych, WNT, 1998,

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka IUDm\_IIst\_W01:**

Analizuje i ocenia wstępne reakcje procesu na podstawie prostych eksperymentów

Weryfikacja:

Egzamin oraz ocena wyników obliczeń podczas zadania projektowego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka IUDm\_IIst\_W02:**

Potrafi zastosować pakiety obliczeniowe do wyznaczania modeli dynamicznych liniowych, nieliniowych, rozmytych oraz neuronowych

Weryfikacja:

Egzamin oraz ocena wyników obliczeń podczas zadania projektowego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W01, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka IUDm\_IIst\_W03:**

Potrafi zinterpretować jakość dostępnych danych pomiarowych do prowadzenia identyfikacji

Weryfikacja:

Ocena obrony przygotowanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka IUDm\_IIst\_U01:**

Potrafi dokonać identyfikacji parametrycznej dynamiki procesu na podstawie posiadanych danych pomiarowych w celu wyznaczenia modelu dla projektowania regulatora, prowadzenia predykcji lub soft-pomiaru

Weryfikacja:

Ocena obrony przygotowanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, P7U\_U, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka IUDm\_IIst\_K01:**

Pracuje w zespole i przedstawia wyniki w formie akceptowalnej dla odbiorcy instalacji

Weryfikacja:

Ocena obrony przygotowanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR