

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim** Identyfikacja systemów**Nazwa w języku angielskim** System identification**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Inżynieria Systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouniversytecki~~ ***Kod przedmiotu** INZ003410**Grupa kursów** ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę *	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2,4		2,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z analizy matematycznej i algebry liniowej.
2. Znajomość metod optymalizacji.
3. Umiejętność programowania w podstawowym zakresie (zmienne, funkcje, pętle, instrukcje warunkowe).
4. Znajomość rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie umiejętności modelowania procesów z wykorzystaniem danych eksperymentalnych.

C2 Nabycie umiejętności implementacji komputerowych systemów identyfikacji z wykorzystaniem środowiska obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Znajomość podstawowych pojęć, metod i algorytmów identyfikacji i estymacji.

PEK_W02 Znajomość zastosowań poznanych metod identyfikacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Umie wykorzystać środowisko obliczeń inżynierskich do opracowania modelu na potrzeby analizy procesów i wspomagania podejmowania decyzji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi udokumentować wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zadanie identyfikacji systemów – wstęp, pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Identyfikacja obiektów statycznych w warunkach deterministycznych. Obiekt w klasie modeli i wybór optymalnego modelu.	3
Wy3	Identyfikacja obiektów statycznych w warunkach losowych. Estymacja parametrów mierzonych z zakłóceniami. Estymacja parametrów obiektu.	3
Wy4	Wybór optymalnego modelu w warunkach losowych. Regresja I i II rodzaju.	2
Wy5	Identyfikacja nieparametryczna. Estymator Parzena.	2
Wy6	Identyfikacja obiektów niestacjonarnych.	2
Wy7	Identyfikacja obiektów dynamicznych – opis przy pomocy równania różniczkowego. Obiekt w klasie modeli i wybór optymalnego modelu.	2
Wy8	Wyznaczanie odpowiedzi impulsowej obiektu.	2
Wy9	Estymacja parametrów obiektów dynamicznych. Metoda najmniejszych kwadratów.	2
Wy10	Metoda zmiennej pomocniczej, metoda prostej korelacji zakłóceń.	2
Wy11	Metoda maksymalnej wiarygodności, filtr Kalmana.	2
Wy12	Metody funkcji korelacji i gęstości widmowych.	2
Wy13	Rekurencyjne algorytmy estymacji.	2
Wy14	Wybrane zagadnienia identyfikacji obiektów złożonych.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Organizacja zajęć.	2
La2	Powtórzenie wybranych wiadomości z analizy matematycznej, algebry, statystyki i optymalizacji, ze szczególnym uwzględnieniem roli środowiska obliczeń inżynierskich MATLAB. Sprawdzian.	2
La3	Implementacja prostych algorytmów identyfikacji: metoda najmniejszych kwadratów.	4
La4	Implementacja prostych algorytmów identyfikacji: metoda maksymalnej wiarygodności.	4
La5	Implementacja prostych algorytmów identyfikacji: metoda Bayesa. Sprawdzian.	4
La6	Implementacja algorytmów estymacji nieparametrycznej: estymator Parzena, układy funkcji ortonormalnych. Badania symulacyjne i sprawozdanie.	4

La7	Opracowanie komputerowego systemu identyfikacji dla wybranego rzeczywistego procesu. Implementacja w środowisku MATLAB.	4
La8	Badania symulacyjne opracowanego komputerowego systemu identyfikacji. Sprawozdanie z prac przygotowane w formie publikacji na konferencję naukową.	6
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.
N2. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.
N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N4. Praca własna studenta – programowanie.
N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.
N6. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1, F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_K01	Obserwacja działań studenta. Krótka rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena na podstawie sprawdzianów weryfikujących umiejętności programowania algorytmów identyfikacji.
F3, F4	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_K01	Obserwacja działań studenta. Rozmowy nt. postępu prac. Ocena na podstawie sprawozdania z prac badawczych.
P1 (Wy)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin pisemny.
P2 (La)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_K01	Na podstawie ocen F1, F2, F3, F4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brzostowski K., Drapała J. – *Systems modelling and identification*, skrypt PWr
- [2] Bubnicki Z., *Identyfikacja obiektów sterowania*, PWN, Warszawa, 1974.
- [3] Larkowski T., Burnham K. – *System identification, parameter estimation and filtering*, skrypt PWr
- [4] Mańczak K., Nahorski Z., *Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych*, PWN, Warszawa, 1983.
- [5] Soderstrom T., Stoica P., *Identyfikacja systemów*, PWN, 1997.
- [6] Świątek J., *Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złożonych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Gustafsson F, *Adaptive Filtering and Change Detection*, Wiley, 2000.
- [8] Gutenbaum J., *Modelowanie matematyczne systemów*, Omnitech Press, Warszawa 1992.
- [9] Ljung L., *System Identification: Theory for the User*, Prentice Hall, 1999.
- [10] Isermann R., Münchhof M., *Identification of Dynamic Systems: An Introduction with Applications*, Springer-Verlag, 2010.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

prof. Jerzy Świątek, jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Identyfikacja systemów
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów
I SPECJALNOŚCI

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W04, K1_INS_W05	C1	Wy1-Wy14 La1-La2	N1-N3
PEK_W02 (wiedza)	K1_INS_W04, K1_INS_W05	C2	Wy1-Wy14 La1 – La8	N2-N6
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U07, K1_INS_U08, K1_INS_U011	C1,C2	La1 – La8	N2-N6
PEK_K01 (kompetencje)	K1_INS_U07, K1_INS_U08, K1_INS_U011	C1	La6, La8	N2, N6

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej