



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Identyfikacja zmian w sygnałach, PG_00048474						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Decyzyjnych i Robotyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Janusz Kozłowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Janusz Kozłowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Poszerzenie wiedzy na temat algorytmów detekcji zmian i identyfikacji parametrycznej.						
	Praktyczna implementacja wybranych procedur.						
	Zastosowanie różnych metod matematycznego modelowania systemów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W21] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej oraz sterowania i robotyki, jak również zastosowania komputerów w sterowaniu i monitorowaniu obiektów dynamicznych.	Student zdobył podstawową wiedzę dotyczącą diagnostyki systemów automatyki. Student został przygotowany do wykorzystania w praktyce odpornych na przekłamanie metod identyfikacji w procedurach diagnostycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorii, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zdobył praktyczną wiedzę dotyczącą zastosowań algorytmów bieżącej detekcji i identyfikacji. Student poznał analityczne metody badania algorytmów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U21] potrafi samodzielnie dokonać pogłębionej analizy problemu sterowania, diagnostyki i przetwarzania sygnałów, oraz posiada zaawansowane umiejętności samodzielnego projektowania, strojenia, eksploatacji systemów regulacji automatycznej oraz sterowania i robotyki, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania obiektów dynamicznych	Student zdobył ogólną wiedzę dotyczącą cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych. Student zastosował algorytmy identyfikacji do monitorowania dynamiki systemów automatyki.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student zdobył inżynierską wiedzę dotyczącą implementacji matematycznych metod wielokrotnego całkowania. Student zastosował odpowiednie metody do numerycznej aproksymacji modeli ciągłych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student zdobył ekspercką wiedzę dotyczącą matematycznego modelowania systemów automatyki. Student zaimplementował procedury identyfikacji parametrycznej z użytecznymi mechanizmami ważenia błędów (tj. z zapominaniem prostym i kierunkowym).	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk procesów losowych. Dyskretnoczasowa aproksymacja opisów z czasem ciągłym. Numeryczne całkowanie sygnałów z wykorzystaniem funkcji sklepanych. Metoda najmniejszych kwadratów, przekształcanie równań z czasem ciągłym i czasem dyskretnym. Badanie własności asymptotycznych metody najmniejszych kwadratów. Praktyczna implementacja. Modyfikacja metody najmniejszych kwadratów z zastosowaniem wektora zmiennych instrumentalnych. Badanie własności asymptotycznych metody zmiennych instrumentalnych. Porównywanie różnych realizacji zmiennych instrumentalnych. Implementacja algorytmów z adaptacyjnym mechanizmem ważenia błędów. Implementacja algorytmów niewrażliwych na przekłamania pomiarowe. Przykłady numeryczne. Przekształcanie modeli ciągłych z wykorzystaniem filtrów całkujących i funkcji momentowych Poissona. Testy symulacyjne. Bezpośrednia i pośrednia metoda identyfikacji modeli ciągłych. Numeryczne porównanie jakości estymacji.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana wiedza i umiejętności: Modelowanie deterministyczne i losowe, opisy w dziedzinie częstotliwościowej i w przestrzeni stanu. Metody dyskretnej aproksymacji opisów ciągłych z wykorzystaniem liniowych filtrów całkujących i funkcji momentowych Poissona. Rekursywna metoda najmniejszych kwadratów, jej implementacja i praktyczne zastosowania. Odporne na przekłamania pomiarowe algorytmy identyfikacji wywiedzione z minimalizacji niekwadratowych funkcji kryterialnych i ich zastosowania w procedurach diagnostycznych. Bezpośrednia metoda identyfikacji systemów ciągłych i jej zastosowanie do identyfikacji systemów z opóźnieniem transportowym, systemów z nieliniowościami i systemów o stałych rozłożonych. Należy zaliczyć wykład z Detekcji Zmian w Sygnałach w poprzedzającym semestrze.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 10 z 20 pkt. możliwych do zdobycia za każde kolokwium. Liczba kolokwium: 1.	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Basseville M., Nikiforov I.V.: Detection of abrupt changes: theory and application. Prentice-Hall Inc., 1993. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., 1987. Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W. (Editors): Fault diagnosis: models, artificial intelligence, applications. Springer, Berlin New York, 2004.	
	Uzupełniająca lista lektur	Anderson B.D.O., Moore J.B.: Optimal filtering. Information and System Sciences Series. Prentice-Hall Inc., 1979.	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wymień i skrótkowo opisz typowe wskaźniki używane do oceny jakości wykrywania zmian w sygnałach. 2. Porównaj filtrację optymalną Kalmana i Wienera. Wskaż dodatkowe korzyści wynikające ze stosowania filtru Kalmana. 3. Porównaj tzw. bezpośrednią i pośrednią metodę identyfikacji obiektów z czasem ciągłym. Wymień zalety i wady obydwu podejść. 4. Opisz bezpośredni sposób identyfikacji obiektów ciągłych oparty na metodzie liniowych filtrów całkujących (LIF). Podaj transmitancję LIF i wyprowadź końcowy wzór numerycznej realizacji operatora LIF z wykorzystaniem podstawienia biliniowego. Sformułuj i uzasadnij regułę heurystyczną dotyczącą doboru horyzontu całkowania. 5. Omów skrótkowo znane zastosowania algorytmów wykrywających zmiany w sygnałach. Wyjaśnij dlaczego tzw. gwałtowne zmiany to nie koniecznie duże zmiany wartości sygnału.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.