Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E_3_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów zautomatyzowanych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA oIIN PS20 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	9	0	0	25	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie studentom wiedzy obejmujacej wybrany obszar projektowania i analizy systemów diagnostycznych w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych.

Cel 2 Przekazanie studentom wiedzy o modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych.

Cel 3 Przekazanie studentom umiejętności generowania residuów, wykrywania uszkodzeń metodami analizy sygnałów, kontroli związków między sygnałami oraz przy zastosowaniu metod teorii sterowania.

Cel 4 Przekazanie studentom umiejętności stosowania wybranych metod rozróżniania uszkodzeń oraz ich lokalizacji.

Cel 5 Doskonalenie umiejetnosci samodzielnego myślenia i pracy zespołowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotów "Algebra liniowa" oraz "Analiza matematyczna"

2 Zaliczenie przedmiotów: "Automatyka" oraz "Inżynieria sterowania"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student powinien posiaść podstawy wiedzy z zakresu projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych.

EK2 Wiedza Student powinien posiąść wiedzę o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych.

EK3 Umiejętności Student powinien nabyć umiejętność generowania residuów, wykrywania uszkodzeń metodami analizy sygnałów, kontroli związków między nimi oraz przy zastosowaniu wybranych metod teorii sterowania.

EK4 Umiejętności Student powinien nabyć umiejętność stosowania najważniejszych metod rozróżniania uszkodzeń oraz ich lokalizacji.

EK5 Kompetencje społeczne Student powinien zdobyc umiejetnosc pracy zespołowej.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zastosowanie analizy Fouriera w diagnostyce układu regulacji ciągłej napędu prądu stałego w stanach ustalonych	3
K2	Zastosowanie analizy Fouriera w diagnostyce układu regulacji napędu prądu stałego z regulatorem cyfrowym w stanach ustalonych	3
K3	Zastosowanie analizy falkowej w diagnostyce stanów przejściowych układu regulacji napędu prądu stałego z luzem w układzie przeniesienia napędu.	3
K4	Zastosowanie analizy falkowej w diagnostyce stanów przejściowych układu regulacji napędu prądu stałego zawierającego nieliniowy element dyssypatywny w połączeniach mechanicznych.	3
K5	Odszumianie wybranych sygnałów diagnostycznych układu napędu prądu przemiennego.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K6	Konstruowanie falkowych detektorów diagnostycznych przy wykorzystaniu wielomianów ortogonalnych Legendre'a na przykładzie napędu z obciążeniem masowo-sprężysto-tłumiącym.	6
K6	Zajęcia wprowadzające, kolokwium, podsumowanie i zaliczenie zajęć	4

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wstepna analiza własnosci dynamicznych zadanego obiektu, który zostanie poddany badaniom diagnostycznym. Okreslenie parametrów obiektu. Budowa modelu symulacyjnego w formie układu równan opisujacych jego dynamike. Testowanie modelu w stanach przejściowych.	1
P2	Wybór metody diagnostyki i strategii postępowania. Określenie parametrów algorytmu diagnostycznego.	1
P3	Przeprowadzenie wariantowych badań diagnostycznych przy wykorzystaniu wybranych typów algorytmów detekcji i lokalizacji uszkodzeń przy zastosowaniu pakietów Simulink, Control System i Wawelet Toolbox środowiska MATLAB.	5
P4	Oszacowanie efektywności procesu detekcji i lokalizacji uszkodzeń. Przygotowanie raportu zawierajacego opis przebiegu przeprowadzonych badań.oraz podsumowanie zawierajace wnioski jakie z nich wynikaja.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia. Cele diagnostyki procesów zautomatyzowanych. Podstawowe modele wykrywania uszkodzeń.	1
W2	Metodologie detekcji uszkodzeń: detekcja na podstawie modelu, detekcja przy wykorzystaniu metod analizy sygnałów w domenach: częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej, detekcja na podstawie kontroli związków między sygnałami.	1
W3	Metodologia lokalizacji i rozróżniania uszkodzeń. Wybrane metody generacji residuów.	1
W4	Metody analizy Fouriera. Algorytm FFT. Przykłady zastosowań w diagnostyce zautomatyzowanych napędów. Okienkowanie. Krótkoczasowa analiza Fouriera.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Zastosowanie analizy w domenie czasowo-częstotliwościowej: zastosowanie przekształcenia falkowego, zastosowanie przekształcenia Wignera-Ville'a. Przykłady zastosowań w dziedzinie automatyki napędów.	2
W6	Metody projektowania falkowych filtrów detekcyjnych: kształtowanie falki podstawowej, wybór poziomu dekompozycji.	2
W7	Wybrane przykłady zastosowań falkowych filtrów detekcyjnych w dziedzinie elektrotechniki.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

N6 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	43
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
dyskusja	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	28
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
praca w grupach	2
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł wiedzy w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych

Na ocenę 3.0	Student posiadł w stopniu dostatecznym wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych
Na ocenę 3.5	Student posiadł w stopniu przeciętnym wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych
Na ocenę 4.0	Student posiadł w stopniu dobrym wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych
Na ocenę 5.0	Student posiadł w szerokim stopniu wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów diagnostyki w automatyce procesów i urządzeń przemysłowych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł wiedzy o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Na ocenę 3.0	Student posiadł ograniczoną wiedzę o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Na ocenę 3.5	Student osiągnął średni poziom wiedzy o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Na ocenę 4.0	Student osiągnął dobry poziom wiedzy o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Na ocenę 4.5	Student osiągnął bardzo dobry poziom wiedzy o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Na ocenę 5.0	Student osiągnął szeroki poziom wiedzy o najważniejszych modelach detekcji i lokalizacji uszkodzeń w systemach zautomatyzowanych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie nabył w wystarczającym stopniu umiejętności generowania residuów oraz nie poznał podstawowych metod wykrywania uszkodzeń.
Na ocenę 3.0	Student nabył w dostatecznym stopniu umiejętności generowania residuów oraz poznał w dostatecznym stopniu podstawowe metody wykrywania uszkodzeń.
Na ocenę 3.5	Student nabył w dość dobrym stopniu umiejętności generowania residuów oraz poznał w ograniczonym stopniu podstawowe metody wykrywania uszkodzeń.
Na ocenę 4.0	Student nabył w dobrym stopniu umiejętności generowania residuów oraz poznał w dobrym stopniu podstawowe metody wykrywania uszkodzeń.
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu nabył umiejętności generowania residuów oraz poznał w dobrym stopniu podstawowe metody wykrywania uszkodzeń.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu nabył umiejętności generowania residuów oraz poznał w szerokim stopniu podstawowe metody wykrywania uszkodzeń.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie nabył w dostatecznym stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń.
Na ocenę 3.0	Student nabył w dostatecznym stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń.
Na ocenę 3.5	Student nabył w dość dobrym stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń.
Na ocenę 4.0	Student nabył w dobrym stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń.
Na ocenę 4.5	Student nabył w więcej niż dobrym stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń
Na ocenę 5.0	Student nabył w szerokim stopniu umiejętności stosowania najważniejszych metod rozróżniania i lokalizacji uszkodzeń
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie nabył w wystarczającym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
Na ocenę 3.0	Student nabył w dostatecznym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
Na ocenę 3.5	Student nabył w dość dobrym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
Na ocenę 4.0	Student nabył w dobrym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
Na ocenę 4.5	Student nabył w więcej niż dobrym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
Na ocenę 5.0	Student nabył w szerokim stopniu umiejętności pracy zespołowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01 K_W02 K_W10 K_W12	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F3 F4
EK2	K_W01 K_W03 K_W07 K_W10 K_W11 K_W12	Cel 2 Cel 3	W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F3 F4

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09 K_U10 K_U21	Cel 3 Cel 4	K1 K2 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4
EK4	K_U01 K_U03 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K3 K4 K5 P2 P3 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK5	K_U24 K_U25 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 5	P1 P2 P3 P4	N4 N5 N6	P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczuk Z., Cholewa W.** — *Diagnostyka procesów. Modele. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania.*, Warszawa, 2002, WNT

[2] **Kościelny J.M.** — *Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych*, Warszawa, 2001, EXIT

[3] **Białasiewicz J.** — *Falki i aproksymacje*, Warszawa, 2004, WNT

[4] **Zając M.** — *Monitoring i diagnostyka układów elektromechanicznych*, Kraków, 2009, Wyd. Politechniki Krakowskiej

[5] **Augustyniak P.** — *Transformacje falkowe w zastosowaniach elektrodiagnostycznych*, Kraków, 2003, Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH

Literatura uzupełniająca

[1] **Anderson B.D.O., Moore J.B.** — *Filtracja optymalna*, Warszawa, 1984, WNT

[2] **Szeliga M.** — *Data science i uczenie maszynowe*, Warszawa, 2017, PWN SA

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Mieczysław Zając (kontakt: `gpedrak@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Mieczysław Zając (kontakt: `mzaj@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....