

# 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 studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E\_3\_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Problemy i metody diagnostyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA oIIN PS19 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	0	15	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Omówienie problematyki i metod diagnozowania maszyn, urządzeń i układów elektrycznych.

**Cel 2** Poznanie wybranych problemów przy diagnozowaniu maszyn, urządzeń i układów elektrycznych.

**Cel 3** Poznanie wybranych metod i algorytmów diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

**Cel 4** : Nabycie umiejętności konstruowania i opracowywania algorytmów diagnostycznych maszyn, urządzeń i układów elektrycznych.

**Cel 5** Zapoznanie się z najnowszymi problemami i trendami w diagnozowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych.

2 Znajomość zasad cyfrowego przetwarzania sygnałów i podstaw ich analizy.

3 Umiejętność posługiwania się użytkowym oprogramowaniem wspomagającym proces monitorowania, zbierania i przetwarzania danych (Matlab, LabView).

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę na temat wybranych metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

**EK3 Umiejętności** Umie dobrać odpowiednią metodę do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.

**EK4 Umiejętności** Umie wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z diagnostyką maszyn, urządzeń i układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu diagnostycznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wykrywanie uszkodzeń klatki i zwarć zwojowych w silnikach indukcyjnych.	2
<b>L2</b>	Algorytmy wykrywanie uszkodzeń maszyny synchronicznej.	2
<b>L3</b>	Diagnostyka układu energoelektronicznego.	2
<b>L4</b>	Algorytmy wykrywania ekscentryczności w maszynach prądu przemiennego.	2
<b>L5</b>	Metody wykrywania uszkodzeń łożysk w maszynach wirujących.	2
<b>L6</b>	Przetwarzanie sygnałów diagnostycznych z wykorzystaniem analizy falkowej.	2
<b>L7</b>	Neuronowy detektor uszkodzeń silników indukcyjnych.	2
<b>L8</b>	Transformacje ortogonalne i statystyki wyższych rzędów w algorytmach diagnostycznych.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	<p>Zajęcia projektowe polegające na rozwiązywaniu oryginalnych zadań projektowych z problemów i metod diagnostyki. Każdy student otrzyma do samodzielnego opracowania metodę diagnozowania stanu wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych. Przykładowe tematy projektów realizowanych na zajęciach.</p> <p>-Analiza diagnostyczna różnych uszkodzeń silników indukcyjnych z zastosowaniem transformacji ortogonalnych. -Analiza diagnostyczna różnych uszkodzeń silników indukcyjnych z zastosowaniem wektora przestrzennego. -Analiza diagnostyczna różnych uszkodzeń silników indukcyjnych z zastosowaniem składowych symetrycznych. -Analiza diagnostyczna różnych uszkodzeń silników indukcyjnych z zastosowaniem ciągłej transformacji falkowej. -Analiza diagnostyczna różnych uszkodzeń silników indukcyjnych z zastosowaniem dyskretnej transformacji falkowej. -Metoda oceny stanu klatki wirnika silnika indukcyjnego na podstawie analizy prądu rozruchowego. -Określenie przestrzeni dopuszczalnych stanów pracy dla wybranego obiektu z określeniem stanów awaryjnych w oparciu o kartę diagnostyczną diagnostyka wibroakustyczna maszyn w ruchu obrotowym. -Implementacja wybranych metod oceny stanu łożysk tocznych na podstawie pomiaru drgań i hałasu. -Oceny stanu łożysk tocznych z zastosowaniem sieci neuronowych SVM. -Projekt pasmowych filtrów cyfrowych do filtracji sygnałów diagnostycznych. -Sieci Kohonena do klasyfikacji uszkodzeń wybranego obiektu. -Sieci MLP do oceny diagnostycznej zadanie klasyfikacji i estymacji stanu. -Sieci SVM do oceny diagnostycznej - problem klasyfikacja i estymacji stanu. -System wnioskowania rozmytego TSK do oceny diagnostycznej wybranego obiektu. -System wnioskowania rozmytego ANFIS do oceny diagnostycznej wybranego obiektu. -Zastosowanie metody rozpoznawania wzorców do zagadnień diagnostyki. -Statystyczna analiza sygnałów diagnostycznych (PCA analiza składników głównych, HOS - statystyki wyższych rzędów), określenie map cech sygnałów diagnostycznych. -Analiza widmowa wyższych rzędów. -Analiza STFT. -Analiza z zastosowaniem przekształcenia Wignera-Villea -Odzworowania nieliniowe w transformacji cech. -Analiza ICA do przetwarzania sygnałów diagnostycznych.</p>	9

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	<p>Podstawowe zagadnienia z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Podstawowe cele i zadania diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Komputerowa metodologia monitorowania i diagnozowania układów elektroenergetycznych. Zagadnienia analizy i syntezy stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.</p>	2
W2	<p>Określenie granicznych stanów dopuszczalnych w eksploatacji. Tworzenie wzorców diagnostycznych do kompleksowej oceny stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.</p>	2
W3	<p>Typowe struktura układów diagnostycznych. Cechy algorytmów diagnostycznych i metodologia ich konstruowania. Przykładowe algorytmy diagnostyczne. Bazy danych w systemach diagnostycznych. Przykłady wykorzystania baz danych w systemach diagnostycznych.</p>	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Metody przetwarzania sygnałów diagnostycznych na potrzebę monitoringu i diagnostyki stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Rodzaje sygnałów diagnostycznych wykorzystywanych w diagnostyce. Metody ekstrakcji istotnych cech do oceny diagnostycznej stanu obiektów.	2
W5	Przekształcenia, transformacje i opcje analizy widmowej. Transformacja DFT i FFT. Zastosowanie analizy PCA do wyboru charakterystycznych cech do oceny diagnostycznej.	1
W6	Podstawy teoretyczne ciągłej i dyskretnej transformacji falkowej. Przykłady realizacji algorytmów w programach Matlab i LabVIEW.	2
W7	Zastosowanie ciągłej i dyskretnej transformacji falkowej do przetwarzania sygnałów diagnostycznych w ocenie stanu maszyn elektrycznych. Zastosowanie ciągłej i dyskretnej transformacji falkowej do przetwarzania sygnałów diagnostycznych w ocenie stanu urządzeń energoelektrycznych oraz lokalizacji miejsca zwarcia w liniach elektroenergetycznych.	2
W8	Przekształcenia ortogonalne, statystyki wyższych rzędów (HOS), odwzorowania nieliniowe w zagadnieniach konstruowania algorytmów diagnostycznych.	1
W9	Metoda MCSA do analiz różnych uszkodzeń silników indukcyjnych klatkowych. Metoda składowych symetrycznych jako narzędzie do poprawy skuteczności rozróżniania uszkodzeń. Metod mocy chwilowej, metoda wektora przestrzennego oraz inne algorytmy stosowane w diagnostyce maszyn i urządzeń elektrycznych.	1
W10	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Struktura układów diagnostycznych, w których stosuje się metody sztucznej inteligencji. Charakterystyka profesjonalnych systemów diagnostyki maszyn i urządzeń stosowanych w elektroenergetyce.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	39
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	43
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

B2 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK1.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK3. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK3.

NA OCENĘ 3.0	Potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 4.5	Dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie bardzo dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowej działania prostych układów oraz nie potrafi przeprowadzić analizy i nie potrafi dokonać oceny działania tych układów określonych w EK4.
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Umie w stopniu podstawowym przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Dość dobrze umie przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o średnim stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o średnim stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
NA OCENĘ 4.5	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.

NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Bardzo dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić zaawansowane analizy i oceny działania tych układów określonych w EK4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego doksztalcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

## 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_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK2	K_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK4	K_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK5	K_K01 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Kowalski C.T.** — *Monitorowanie i diagnostyka uszkodzeń silników indukcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych*, Wrocław, 2005, OW Politechnika Wrocławska
- [2 ] **Zielinski T.** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań*, Warszawa, 2009, WKiŁ
- [3 ] **Białasiewicz J.T.** — *Falki i aproksymacje*, Warszawa, 2004, WNT
- [4 ] **Zajac M.** — *Metody falkowe w monitoringu i diagnostyce układów elektromechanicznych*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

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

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Maciej Sułowicz (kontakt: pesulowi@cyf-kr.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....