

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Eksploatacja maszyn elektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Machinery Development and Utilisation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PK43 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	30	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Rozumienie zasad doboru, eksploatacji i diagnostyki maszyn elektrycznych jako elementów systemów energetycznych i napędowych.

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

1 Przystwojenie treści przedmiotu: Maszyny elektryczne.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat obowiązujących przepisów i normy dotyczących eksploatacji maszyn elektrycznych.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi stosować procedury eksploatacyjne maszyn elektrycznych.

**EK3 Wiedza** Student zna obowiązujące przepisy i normy dotyczące zabezpieczania i badania maszyn elektrycznych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz dobrać stosowne zabezpieczenia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	2
L2	Eksploatacja silnika indukcyjnego.	3
L3	Eksploatacja maszyny prądu stałego.	3
L4	Pomiar i wizualizacja wybranych stanów pracy maszyny synchronicznej.	3
L5	Diagnostyka stanu wirnika silnika indukcyjnego na podstawie widma prądów stojana.	3
L6	Diagnostyka stanu łożysk tocznych w maszynie elektrycznej na podstawie widma prądów stojana.	3
L7	Diagnostyka wibroakustyczna maszyny elektrycznej.	3
L8	Zapoznanie się z procesem eksploatacji maszyn elektrycznych w wybranym zakładzie przemysłowym.	6
L9	Zaliczenie pisemnych sprawozdań z przebiegu ćwiczeń i opracowań wyników pomiarów. Pisemny sprawdzian z przyswojonej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie eksploatacji maszyn elektrycznych.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Funkcje, formy wykonania, układy chłodzenia i warunki pracy maszyn elektrycznych.	2
<b>W2</b>	Struktura procesu eksploatacji; niezawodność i stan graniczny pracy.	2
<b>W3</b>	Zasady zasilania i uruchamiania silników; zasady zabezpieczania i ochrony silników; ochrona przeciwporażeniowa podczas eksploatacji.	4
<b>W4</b>	Omówienie metod off-line i on-line oceny stanu technicznego maszyny.	4
<b>W5</b>	Zagadnienia izolacji maszyn elektrycznych (normy dot. badań izolacji, metody oceny).	4
<b>W6</b>	Problematyka drgań mechanicznych (normy, metody wyważania i osiowania. Pomiary drgań wraz z ich analizą, identyfikacja uszkodzeń łożysk).	4
<b>W7</b>	Hałas magnetyczny maszyn elektrycznych (normy dot. poziomu hałasu, siły promieniowe, wpływ szczegółów konstrukcyjnych na poziom hałasu).	2
<b>W8</b>	Stany dynamiczne maszyn, pomiary eksploatacyjne i w stacjach prób (procedury, protokoły).	4
<b>W9</b>	Diagnozowanie stanów awaryjnych, sposoby eliminacji nieprawidłowości oraz wynikłych zagrożeń dla prawidłowej eksploatacji maszyn elektrycznych.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Treść wykładu - wersja elektroniczna

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Instrukcje do ćwiczeń - wersja elektroniczna

N6 Konsultacje

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<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	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące eksploatacji maszyn elektrycznych (zakres wykładów W1-W3).
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student zna obowiązujące przepisy i normy dotyczące zasad prawidłowej eksploatacji maszyn elektrycznych oraz zna metody oceny ich stanu technicznego.

NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student zna problematykę i metody oceny diagnostycznej stanu wybranych elementów składowych eksploatowanej maszyny elektrycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi wdrożyć podstawowe procedury stosowane w eksploatacji maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi objaśnić procedury stosowane w eksploatacji maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi samodzielnie dobrać i uzasadnić zastosowaną procedurę eksploatacyjną.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe sposoby zabezpieczania i metody badania maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi objaśnić stosowane sposoby zabezpieczania i metody badania maszyn elektrycznych, w tym badania diagnostycznego.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi uzasadnić przyjęty sposób zabezpieczenia i metodę badania eksploatowanej maszyny elektrycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi, współpracując w grupie ćwiczących, przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne maszyny elektrycznej oraz właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi objaśnić stosowane sposoby zabezpieczania i metody badania diagnostycznego maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób zabezpieczenia eksploatowanej maszyny elektrycznej oraz wybrać odpowiednią metodę jej badania diagnostycznego.
--------------	---

## 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_W09 K_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	P1 P2
EK2	K_W09 K_W10	Cel 1	L8 W1 W2 W3 W4	N1 N3	P1 P2
EK3	K_W21 K_U02	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N5 N6	F1 P1 P2
EK4	K_U07 K_U10 K_U11	Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7 L9 W4 W5 W6 W8 W9	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Z. Stein** — *Eksploatacja maszyn elektrycznych*, Poznań, 1991, Wyd. Politechniki Poznańskiej
- [2] | **W. Wasiluk** — *Poradnik Inżyniera Elektryka, tom 2 i 3*, Warszawa, 2005, WNT
- [3] | **J. Skwarczyński, Z. Tertil** — *Maszyny elektryczne, cz. IV*, Kraków, 1995, wyd. AGH
- [4] | **W. Latek** — *Badania maszyn elektrycznych w przemyśle*, Warszawa, 1979, WNT
- [5] | **T. Glinka** — *Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych w przemyśle*, Katowice, 1998, Wyd. KOMEL
- [6] | **G. Ługowski** — *Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych*, Warszawa, 2000, COSTW

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J. Zembrzusi** — *Uszkodzenia i naprawa silników elektrycznych*, Warszawa, 1999, WNT

- [2 ] S. Kwaśnicki — *Hałas magnetyczny silników indukcyjnych trójfazowych klatkowych*, Katowice, 1998, Wyd. KOMEL
- [3 ] C. Cempel — *Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn.*, Warszawa, 1982, 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 hab. inż. Konrad Weinreb (kontakt: peweinre@cyf-kr.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Tomasz Węgiel (kontakt: pewegiel@cyf-kr.edu.pl)
- 4 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: warzecha@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Janusz Petryna (kontakt: jpetryna@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Maciej Sułowicz (kontakt: pesulowi@cyf-kr.edu.pl)
- 7 dr inż. Dariusz Borkowski (kontakt: dborkowski@pk.edu.pl)
- 8 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jtulicki@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....