

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO – ENERGETYCZNY Y</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Napędy elektryczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	Electrical drives
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Energetyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Elektroenergetyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ESN 0555</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,75		

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

W zakresie wiedzy:

1. Ma wiedzę w zakresie znajomości podstawowych praw elektrotechniki i mechaniki.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie działania elementów i układów elektronicznych oraz zna budowę o działanie podstawowych urządzeń i maszyn elektrycznych.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z elektrotechniki i mechaniki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień związanych ze studiowaną dyscypliną.
2. Potrafi krytycznie analizować proste układy mechaniczne i obwody elektryczne, rysować schematy kinematyczne układów mechanicznych oraz prostych układów elektronicznych..

W zakresie kompetencji:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. **Przekazanie** uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy niezbędnej do zrozumienia zagadnień statyki i dynamiki napędów elektrycznych
- C2 . Poznanie podstawowych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz metod sterowania prędkością w tych napędach i zagadnień ich projektowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### W zakresie wiedzy:

PEK\_W01 Rozumie problemy i zadania napędu elektrycznego. Posiada wiedzę w zakresie statyki i dynamiki napędów elektrycznych, podstawowych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz metod sterowania prędkością w tych napędach i zagadnień ich projektowania.

#### W zakresie umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi analizować pracę układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego. Potrafi dobrać układy regulacji w zależności od rodzaju silnika.

#### W zakresie kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy składowe układu napędowego, obszary pracy, charakterystyki silników i maszyn roboczych. Równanie ruchu, warunek równowagi statycznej	2
Wy2	Układy napędowe z silnikami obcowzbudnymi prądu stałego: sterowanie prędkością i hamowaniem.	2
Wy3	Przekształtnikowe układy napędowe prądu stałego: możliwości kształtowania charakterystyk za pomocą sprzężeń zwrotnych.	2
Wy4	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi: metody sterowania prędkością, metody hamowania.	2
Wy5	Częstotliwościowe sterowanie silnikami indukcyjnymi i synchronicznymi.	2
Wy6	Przekształtnikowe układy przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych	2
Wy7	Zagadnienia projektowania układów napędowych.	2
Wy8	Kołokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi oraz omówienie zasad wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.	2
La2	Badanie układu napędowego z silnikiem obcowzbudnym zasilanym z nawrotnego prostownika sterowanego.	2
La3	Badanie wielosilnikowego elektromechanicznego systemu napędowego.	2
La4	Badanie układów elektrycznego hamowania silników indukcyjnych.	2
La5	Badanie układu napędowego z silnikiem indukcyjnym i falownikiem napięcia.	2
La6	Badanie przekształtnikowego układu napędowego z silnikiem bezszczotkowym.	2
La7	Badanie generatora z przekształtnikiem statycznym przy pracy w systemie autonomicznym i na sieć zasilającą.	2
La8	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

Wykład:

N1. Wykład informacyjny

N2. Prezentacja multimedialna

Laboratorium:

N1. Krótkie sprawdziany wiadomości przed rozpoczęciem laboratorium

N2. Przygotowanie sprawozdania

N3. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>Wykład</b>		
P	PEK_W01 PEK_K01	kolokwium
<b>Laboratorium</b>		
F1 F2	PEK_U01	Kartkówka/ odpowiedź ustna Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
$P = \alpha_1 F1 + \alpha_2 F2 = 0,5F1 + 0,5 F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa, 1989
- [2] Kaczmarek T., Zawirski K.: Układy napędowe z silnikiem synchronicznym. Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001
- [3] Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orłowskiej – Kowalskiej, Oficyna Wyd. P.Wr., 2000

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Krzemiński Z.: Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 200
- [2] Jagiełło A.,S.: Systemy elektromechaniczne dla elektryków, Politechnika Krakowska, Kraków, 2008
- [3] Leonard W., "Control of Electrical Drives", Springer-Verlag, Berlin, 1985
- [4] Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT 2008.

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

**Stanisław Azarewicz, stanislaw.azarewicz@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Napędy elektryczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**  
**I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S1EEN_W07	C1, C2	Wy1 – Wy7	N1 – N2
<b>PEK_U01</b>	S1EEN_U05	C1, C2	La1 – La7	N1 – N3
<b>PEK_K01</b>	S1EEN_K05	C1, C2	Wy1 – Wy8	N1 – N2 N1 – N3