

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** **Przemysłowe układy napędowe****Nazwa w języku angielskim** **Industrial drive systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** **Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** **I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu:** **wybieralny****Kod przedmiotu** **ARR023213****Grupa kursów** **NIE**

	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)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Ma wiedzę w zakresie znajomości praw mechaniki i elektrotechniki. Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania maszyn elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie znajomości teorii napędu elektrycznego, działania elementów i układów energoelektronicznych oraz układów sterowania i regulacji.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi analizować schematy konstrukcji układów mechanicznych i schematy elektryczne układów elektrycznych.

02. Potrafi krytycznie analizować działanie wybranych układów mechanicznych, elektrycznych, układów napędu elektrycznego i przekształtnikowych układów sterowania napędami elektrycznymi.

W zakresie kompetencji:

1. Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie układów napędowych wybranych maszyn roboczych stosowanych w przemyśle.
C2. Poznanie układów sterowania napędami przemysłowymi maszyn roboczych.
C3. Przedstawienie zasad doboru i projektowania przemysłowych układów napędowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

W zakresie wiedzy:

- PEK_W01 - Zna podstawowe procesy technologiczne oraz rodzaje przemysłowych maszyn roboczych.
- PEK_W02 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania mechanizmów dźwignic oraz zasad doboru układu napędowego i sterowania.
- PEK_W03 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania maszyn wyciągowych. Zna nowoczesne układy sterowania maszyn wyciągowych z zastosowaniem układów przekształtnikowych prądu stałego i zmiennego.
- PEK_W04 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania przenośników taśmowych oraz zasad doboru układu napędowego i sterowania, ze szczególnym uwzględnieniem przenośników o dużej wydajności stosowanych w górnictwie odkrywkowym i podziemnym.
- PEK_W05 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania maszyn hutniczych ze szczególnym uwzględnieniem przekształtnikowych układów napędowych dużej mocy i ich sterowania.
- PEK_W06 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania pomp, wentylatorów, kompresorów, wirówek ze szczególnym uwzględnieniem oszczędności energii przez zastosowanie regulacji prędkościowej za pośrednictwem przekształtników energoelektronicznych.
- PEK_W07 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu maszyn włókienniczych, papierniczych i innych maszyn przewijakowych ze szczególnym uwzględnieniem dokładnego sterowania i stabilizacji sił naciągu i prędkości ruchu za pośrednictwem przekształtników energoelektronicznych.
- PEK_W08 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą napędu elektrycznego i sterowania pras mechanicznych i innych maszyn o zmiennym udarowo obciążeniu.
- PEK_W09 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą wymagań norm i standardów obowiązujących przy projektowaniu, doborze i stosowaniu przemysłowych układów napędowych.

W zakresie umiejętności:

- PEK_U01 - Potrafi dla wybranych typów maszyn roboczych wyznaczyć obliczeniowo wymagane zapotrzebowanie mocy napędowej.
- PEK_U02 - Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, katalogów, materiałów informacyjnych producentów i na ich podstawie dobrać silnik napędowy, wymagane układy przekształtnikowe do sterowania oraz inną aparaturę łącznikowo-sterującą
- PEK_U03 - Potrafi przygotować dokumentację projektu wstępnego układu napędowego i układu sterowania dla wybranej maszyny roboczej.

W zakresie kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - Rozumie konieczność rozwijania wiedzy interdyscyplinarnej oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja procesów technologicznych. Rodzaje i charakterystyki maszyn roboczych.	1

Wy2	Napędy elektryczne i sterowanie mechanizmów dźwignic.	2
Wy3	Napędy elektryczne i sterowanie maszyn wyciągowych.	2
Wy4	Napędy elektryczne i sterowanie przenośników taśmowych w górnictwie i w przemyśle przetwarzania surowców.	2
Wy5	Napędy elektryczne i sterowanie maszyn hutniczych.	2
Wy6	Napędy elektryczne i sterowanie pomp, wentylatorów, kompresorów i wirówek.	2
Wy7	Napędy elektryczne i sterowanie maszyn włókienniczych, papierniczych i maszyn przewijakowych..	2
Wy8	Napędy elektryczne i sterowanie pras mechanicznych i innych maszyn o udarowo zmiennym obciążeniu	1
Wy9	Standardy, normy i tendencje rozwojowe przemysłowych układów napędowych.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Rozdział indywidualnych tematów projektowych. Przedstawienie treści tematów projektów i założeń projektowych. Przedstawienie zasad i formy wykonania projektu. Informacje dotyczące zasad zaliczenia przedmiotu.	2
Pr2	Wykonanie obliczeń oporów ruchu i określenie zapotrzebowania wymaganej mocy napędu dla wybranej maszyny roboczej.	2
Pr3	Wstępny dobór układu napędowego i układu zasilania, krytyczna analiza wariantowa doboru silnika napędowego	2
Pr4	Dobór katalogowy mocy silnika, budowy i wielkości mechanicznej silnika, rodzaju pracy silnika, stopnia ochrony i innych wielkości.	2
Pr5	Wybór koncepcji układu sterowania prędkości maszyny roboczej, wybór metody rozruchu i hamowania. Wykonanie niezbędnych obliczeń dla stanów pracy ustalonej i stanów przejściowych maszyny roboczej.	2
Pr6	Analiza krytyczna wariantów układów sterowania i wybór racjonalnej koncepcji. Dobór katalogowy przekształtników energoelektronicznych, elementów obwodów głównych i aparatury łącznikowo-sterującej.	2
Pr7	Opracowanie projektów i wykonanie schematów kinematycznych i schematów elektrycznych dla wybranego układu napędowego maszyny roboczej.	2
Pr8	Opracowanie edytorskie projektu.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>Wykład:</p> <p>N1 - Wykład tradycyjny.</p> <p>N2 - Wykład z użyciem technik audiowizualnych i prezentacji multimedialnych.</p> <p>Projekt:</p>

N1 – Konsultacje
N2 – Dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P	PEK_W01 ÷ PEK_W09; PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe na ocenę
Projekt		
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Ocena systematyczności i postępów pracy dokonywana na zajęciach projektowych
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Ocena formy końcowej projektu
$P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Urbanowicz Heliodor: Napęd elektryczny maszyn roboczych, WNT, Warszawa, 1979.
- [2] Praca zbiorowa: Technika napędu elektrycznego. Zastosowanie. WNT, Warszawa, 1970.
- [3] Tunia H., Kaźmierkowski M.P.: Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa, 1989

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Urbanowicz H.: Napęd elektryczny dźwignic, WNT, Warszawa, 1976.
 - [2] Piątkiewicz A., Sobolski R.: Dźwignice, WNT, Warszawa, 1969.
 - [3] Szklarski L., Zarudzki J.: Elektryczne maszyny wciągowe, PWN, Warszawa - Kraków 1998 r.
 - [4] Antoniak J.: Przenośniki taśmowe w górnictwie podziemnym i odkrywkowym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010.
 - [5] Manitus J., Biszyta K. i inni: Hutnicze napędy elektryczne. Wydawnictwo "Śląsk". Katowice 1972.
- Jędrał W.: Pompy wirowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1998.

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

Krzysztof Pieńkowski, krzysztof.pienkowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU:
Przemysłowe układy napędowe
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI:

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1AIR_AMPU_W04	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy2	N1, N2
PEK_W03	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy3	N1, N2
PEK_W04	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy4	N1, N2
PEK_W05	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy5	N1, N2
PEK_W06	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy6	N1, N2
PEK_W07	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy7	N1, N2
PEK_W08	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy8	N1, N2
PEK_W09	K1AIR_AMPU_W04	C1, C2, C3	Wy9	N1, N2
PEK_U01	K1AIR_AMPU_U04	C1, C2, C3	Pr2	N1, N2
PEK_U02	K1AIR_AMPU_U04	C1, C2, C3	Pr3 - Pr6	N1, N2
PEK_U03	K1AIR_AMPU_U04	C1, C2, C3	Pr7 – Pr8	N1, N2
PEK_K01	K1AIR_AMPU_K01	C1, C2, C3	Pr2 – Pr8	N1, N2