

Wydział ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Automatyka napędu elektrycznego - podstawy**Nazwa w języku angielskim: **Controlled Electrical Drives - fundamentals**Kierunek studiów: **Elektrotechnika**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **ELR023207**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Liczba punktów ECTS	3				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**WIEDZA:**

1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych układów napędowych prądu stałego i przemiennego i metod sterowania prędkością w tych napędach.
2. Ma podstawową wiedzę o metodach opisu matematycznego i analizy złożonych układów napędowych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu liniowych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie rozwiązać zadania z zakresu analizy liniowych układów regulacji automatycznej. Potrafi zastosować odpowiedni aparat matematyczny do analizy obiektów regulacji w dziedzinie czasu.
3. Potrafi wykorzystać środowisko programowe Matlab/Simulink w obliczeniach inżynierskich.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę uczestniczenia w zajęciach w celu podnoszenia swoich umiejętności i zdobywania nowej wiedzy.
2. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami i strukturami sterowania przekształtnikowych napędów prądu stałego i ich realizacją praktyczną.
- C2 - Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami i strukturami sterowania skalarne i wektorowe przekształtnikowych napędów prądu przemiennego i ich realizacją praktyczną.
- C3 - Zapoznanie studenta z tendencjami rozwoju współczesnych zautomatyzowanych napędów elektrycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę o podstawowych strukturach i zasadach działania zautomatyzowanych przekształtnikowych układów napędowych z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego.

PEK_W02 - Ma wiedzę o podstawowych strukturach i zasadach działania zautomatyzowanych przekształtnikowych układów napędowych z silnikiem indukcyjnym.

PEK_W03 - Ma wiedzę o podstawowych strukturach i zasadach działania zautomatyzowanych przekształtnikowych układów napędowych z silnikiem synchronicznym PMSM i BLDC.

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

PEK_K01 – rozumienia konieczności samokształcenia (w tym na studiach II i III stopnia).

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z tematyką wykładu, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	1
Wy1-2	Klasyfikacja układów sterowania napędami elektrycznymi. Struktury układów regulacji momentu w napędach elektrycznych.	3
Wy3	Kryteria optymalnych nastaw regulatorów liniowych, kryteria całkowite, kryteria modułu i symetrycznego optimum.	2
Wy4	Wpływ rodzaju sterowania na właściwości dynamiczne silnika prądu stałego. Sterowanie ze stałym i zmiennym strumieniem wzbudzenia.	2
Wy5-6	Szeregowa i równoległa struktura sterowania prędkością napędu przekształtnikowego z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego. Projektowanie regulatorów, właściwości dynamiczne.	4
Wy7	Silnik indukcyjny - model matematyczny w reprezentacji wektorowej, równania stanu; schemat zastępczy w ujęciu wektorowym.	2
Wy8	Wpływ rodzaju sterowania na postać charakterystyki mechanicznej napędu indukcyjnego.	2
Wy9	Napędy indukcyjne ze sterowaniem częstotliwościowym - metody sterowania momentem silnika indukcyjnego.	2
Wy10-Wy11	Metody i struktury sterowania wektorowego w napędach indukcyjnych (metody polowo zorientowane FOC, DTC); podstawowe zagadnienia realizacji praktycznej.	4
Wy12	Metody sterowania skalarne ze stałym strumieniem oraz stałą pulsacją poślizgu.	2
Wy13-Wy14	Regulacja częstotliwościowa prędkości silników synchronicznych z magnesami trwałymi. Zastosowanie silników prądu przemiennego w serwonapędach.	4
Wy15	Tendencje rozwojowe w automatyce napędu; napędy bezczujnikowe, sterowanie inteligentne.	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego N2 - Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu 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
Wykład		
P1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	Egzamin pisemno-ustny
P=P1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaźmierkowski M.P., Tunia H., <i>Automatyka napędu przekształtnikowego</i>. PWN, 1987 2. Orlowska-Kowalska T., <i>Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi</i>. Oficyna Wydawnicza P.Wr., Wrocław, 2003 3. Orlowska-Kowalska T., <i>Automatyka napędu elektrycznego</i>. Oficyna Wydawnicza P.Wr., Wrocław, w druku <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987 2. P.Vas, <i>Sensorless Vector and Direct Torque Control</i>, Oxford University Press, 1998 3. J.M.D.Murphy, F.G.Turnbull, <i>Power Electronic Control of AC Drives</i>, Pergamon Press, Oxford, 1988 4. W. Leonhard, <i>Control of Electrical Drives</i>, Springer Verlag, 1990
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Teresa Orlowska-Kowalska, teresa.orlowska-kowalska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Automatyka napędu elektrycznego - podstawy
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ETK_ETP_W10	C1, C3	Wy1 ÷ Wy6	N1 ÷ N3
PEK_W02	K1ETK_ETP_W10	C2, C3	Wy2, Wy3, Wy7 ÷ Wy12	N1 ÷ N3
PEK_W03	K1ETK_ETP_W10	C2, C3	Wy2, Wy3, Wy13 ÷ Wy15	N1 ÷ N3
PEK_K01	K1ETK_K04	C1 – C3	W1 ÷ W15	N1 ÷ N3