

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Obwody i układy</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Circuits and Systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Control in Electrical Power Engineering</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR031332</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	15			
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60	30			
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40	0.70			

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

1. Zna podstawowe prawa elektrotechniki i wielkości elektryczne.
2. Zna rachunek różniczkowy i całkowy jednej zmiennej, algebrę liniową oraz działania w zbiorze liczb zespolonych.
3. Potrafi poprawnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz algebry liczb zespolonych.
4. Potrafi poprawnie zdefiniować obszary elektrotechniki i narzędzia służące ich opisowi.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie technik syntezy elektrycznych obwodów liniowych.
- C2. Poznanie techniki analizy układów nieliniowych
- C3. Poznanie zagadnień dotyczących wykorzystania macierzy stanu.
- C4. Poznanie zagadnień dotyczących wykorzystania ciągłej reprezentacji sygnałów deterministycznych, transmitancji operatorowej i widmowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie syntezy obwodów elektrycznych.
- PEK\_W02 Zna wybrane techniki analizy układów nieliniowych
- PEK\_W03 Zna zagadnienia opisu obwodów elektrycznych z wykorzystaniem macierzy stanu. Zna zagadnienia opisu obwodów elektrycznych z wykorzystaniem transmitancji operatorowej i widmowej.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Decyduje i dobiera metodę syntezy obwodu na podstawie zadanej funkcji immitancji
- PEK\_U02 Potrafi rozwiązać podstawowe obwody z elementami nieliniowymi.
- PEK\_U03 Potrafi wykorzystać macierz stanu do analizy obwodów elektrycznych. Potrafi wykorzystać transmitancje operatorowe i widmowe do charakterystyki obwodu elektrycznego

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Dbą o wykonanie powierzonych zadań, wykazuje aktywną postawę i podejmuje decyzji o zastosowanych technikach obliczeniowych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień obwodów i układów elektrycznych. Właściwości obwodów elektrycznych. Ogólne zagadnienia opisu obwodów elektrycznych w zależności od elementów obwodu i stanu pracy. Ogólne zagadnienia przejścia sygnału przez układ.	2
Wy2	Zagadnienia syntezy liniowych obwodów elektrycznych. Funkcje rzeczywiste dodatnie, funkcja reaktancyjna.	2
Wy3	Zagadnienia syntezy liniowych obwodów elektrycznych. Immitancje dwójników, synteza dwójników pasywnych RC,RL,LC, formy kanoniczne Fostera i Cauera. Cz. 1.	2
Wy4	Zagadnienia syntezy liniowych obwodów elektrycznych. Immitancje dwójników, synteza dwójników pasywnych RC,RL, LC, formy kanoniczne Fostera i Cauera. Cz. 2.	2
Wy5	Zagadnienia obwodów nieliniowych. Parametry i charakterystyki dwójników nieliniowych.	2
Wy6	Zagadnienia obwodów nieliniowych. Wybrane metody rozwiązywania obwodów nieliniowych.	2
Wy7	Zagadnienia obwodów nieliniowych. Badanie stabilności układów (równań) nieliniowych, płaszczyzna fazowa.	2
Wy8	Zagadnienia obwodów nieliniowych. Badanie stabilności układów (równań) nieliniowych, stabilność w sensie Lapunowa.	2
Wy9	Zagadnienia szeregów i funkcji macierzowych. Operacje różniczkowe i całkowite funkcji macierzowych.	2
Wy10	Zagadnienia szeregów i funkcji macierzowych. Wektor stanu macierz stanu, wymuszeń, odpowiedzi, macierz transmisyjna.	2
Wy11	Zagadnienia szeregów i funkcji macierzowych. Wykorzystanie wartości własnych macierzy stanu.	2
Wy12	Zagadnienia ciągłej reprezentacji sygnałów deterministycznych. Dwustronna transformata Laplace'a, obszar zbieżności, przekształcenie odwrotne.	2
Wy13	Zagadnienia ciągłej reprezentacji sygnałów deterministycznych. Transformata Fouriera, związek dwustronnego przekształcenia Laplace'a z dwustronnym przekształceniem Fouriera, parametry sygnału w dziedzinie czasu i częstotliwości.	2
Wy14	Zagadnienia ciągłej reprezentacji sygnałów deterministycznych. Transmitancja operatorowa i widmowa układu SLS. Związki Hilberta.	2
Wy15	Zagadnienia ciągłej reprezentacji sygnałów deterministycznych. Elementy syntezy filtrów analogowych.	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Zastosowanie syntezy elektrycznych obwodów liniowych	2
Ćw2	Zastosowanie syntezy elektrycznych obwodów liniowych.	2
Ćw3	Zastosowanie analizy elektrycznych obwodów nieliniowych. Cz. 1.	2
Ćw4	Zastosowanie analizy elektrycznych obwodów nieliniowych. Cz. 2.	2
Ćw5	Zastosowanie analizy obwodów elektrycznych z wykorzystaniem zmiennych stanu. Cz.1.	2
Ćw6	Zastosowanie analizy obwodów elektrycznych z wykorzystaniem zmiennych stanu. Cz.2.	2
Ćw7	Zastosowanie transmitancja operatorowej i widmowej układów liniowych.	2
Ćw8	Kolokwium	1
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych, uzupełniony o formy tradycyjne
N2. Ćwiczenia prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin
P(w)	P=F1	
F1(c)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kolokwium
P(c)	P=F1	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Papoulis – Obwody i układy, WKiŁ, 1998 (PL) / A. Papoulis – Circuits and Systems: A modern approach, The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering (EN)
- [2] S. Haykin, B. Van Veen – Signals and systems, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- [3] S.T.H. Glisson – Introduction to system analysis, McGraw-Hill, Inc, 1985.
- [4] G. E. Carlson – Signal and linear system analysis, John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- [5] Ch.T. Chen – System and signal analysis, Oxford University Press, 1994.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. D. Poularikas - The handbook of formulas and tables for signal processing, CRC Press, 2000
- [2] Materiały pomocnicze: <http://portal.eny.pwr.wroc.pl/>

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR031332 - Obwody i układy**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
 I SPECJALNOŚCI **Control in Electrical Power Engineering**

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	K2ETK_W01	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1
PEK_W02	K2ETK_W01	C.2	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_W03	K2ETK_W01	C.3 C.4	Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	K2ETK_U01	C.1	Ćw1 Ćw2	N.2
PEK_U02	K2ETK_U01	C.2	Ćw3 Ćw4	N.2
PEK_U03	K2ETK_U01	C.3 C.4	Ćw5 Ćw6 Ćw7	N.2
PEK_K01	K2ETK_K01	C.1 C.2 C.3 C.4	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2