

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: **ELR1311**
- Nazwa kursu: **Wybrane zagadnienia teorii obwodów (Selected problems of circuit theory (E))**
- Język wykładowy: *angielski*

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	2	1			
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30	15			
<i>F o r m a zaliczenia</i>	Egzamin	Kolokwium			
<i>Punkty ECTS</i>	3	2			
<i>Liczba godzin CNPS</i>	90	60			

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): **Zaawansowany**
- Wymagania wstępne: **Analiza matematyczna, Algebra liniowa, Równania różniczkowe, Podstawy Elektrotechniki**
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: **Tadeusz Łobos, profesor**
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:

Zbigniew Leonowicz, dr inż.

Tomasz Sikorski, dr inż.

- Rok:**I**..... Semestr:.....**II**.....

- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): **Obowiązkowy**

- Cele zajęć (efekty kształcenia):

Umiejętności: przeprowadzenia syntezy obwodów elektrycznych wraz z elementami optymalizacji, obwody nieliniowe oraz sposoby ich opisu, wybrane metody analizy obwodów nieliniowych.

- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): **Tradycyjna**

- Krótki opis zawartości całego kursu:

Kurs obejmuje wybrane zagadnienia analizy obwodów i systemów liniowych oraz nieliniowych, ze szczególnym naciskiem na teoretyczne i praktyczne aspekty syntezy układów. Ponadto kurs wprowadza bogaty opis elementów nieliniowych oraz ich wpływu na pracę obwodów, sposoby analizy wraz z praktycznymi przykładami.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Ogólna prezentacja problemu syntezy obwodów elektrycznych. Metoda klasyczna i metody optymalizacyjne. Funkcja układu (operator układu).	2h
2. Synteza jednowrotników typu LLS: jednowrotnik reaktancyjny i struktury kanoniczne. Funkcje układu w dziedzinie czasu, równania różniczkowe, funkcje impulsowe. Funkcje układu w dziedzinie częstotliwości: transmitancje widmowe i operatorowe.	4h

3. Synteza jednowrotników niestacjonarnych: opis systemów niestacjonarnych, liniowe operatory różniczkowe, splot parametryczny, reprezentacje czasowo-częstotliwościowe. Projektowanie systemów niestacjonarnych.	3h
4. Synteza jednowrotników, struktury kanoniczne, układy rekursywne pierwszego rzędu, układy nierekursywne, opis systemu przy pomocy operatora splotowego.	2h
5. Synteza wielopoli i wielowrotników. Metody syntezy. Opis przy pomocy funkcji transmitancji. Realizowalność.	2h
6. Synteza obwodów elektrycznych przy pomocy metod optymalizacyjnych.	2h
7. Błędy i wpływ zakłóceń, analiza wrażliwości, elementy rachunku wariacyjnego. Stabilność (w sensie Lapunowa i BIBO).	2h
8. Zastosowania metod syntezy obwodów do projektowania filtrów, konwerterów funkcyjnych i układów dopasowanych oraz kompensatorów w systemach elektroenergetycznych.	2h
9. Wprowadzenie od obwodów nieliniowych. Parametry jednowrotników nieliniowych (statyczne i dynamiczne), zjawiska charakterystyczne dla elektrycznych obwodów nieliniowych.	1h
10. Obwody z elementami rezystancyjnymi inercyjnymi. Metody analizy. Warunkowa linearyzacja charakterystyk. Przykłady.	1h
11. Obwody z elementami rezystancyjnymi bezinercyjnymi. Przykłady.	1h
12. Obwody z łukiem elektrycznym.	1h
13. Obwody magnetyczne, dławiki. Obwody z magnesami trwałymi. Metody aproksymacji analitycznej, metody geometryczne analizy. Zjawiska nieliniowe w transformatorze. Analiza za pomocą funkcji Bessela.	2h
14. Nieliniowe obwody reaktancyjne. Ferrozonans. Analiza widmowa, drgania subharmoniczne.	1h
15. Równania Duffinga, metoda małego parametru, metody oparte na przekształceniu Fouriera, całki eliptyczne, reprezentacja obwodów nieliniowych za pomocą zmiennych stanu.	2h
16. Stabilność obwodów nieliniowych. Analiza stabilności lokalnej.	2h

• Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

1. Projektowanie jednowrotników reaktancyjnych. Stała i zmienna struktura, struktury kanoniczne, metody przestrzeni sygnału.
2. Projektowanie jednowrotników typu RC. Projektowanie jednowrotników z jednym parametrem niestacjonarnym.
3. Projektowanie jednowrotników na podstawie transmitancji.
4. Analiza obwodów magnetycznych nieliniowych, aproksymacja analityczna, metody linearyzacji, aproksymacja wielomianowa.
5. Analiza stanów przejściowych obwodów nieliniowych. Metody analizy harmonicznej obwodów nieliniowych.
6. Metody reprezentacji za pomocą zmiennych stanu.
7. Analiza stabilności i wrażliwości obwodów liniowych i nieliniowych.

- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:

[1] L.A. Chua, C.A. Desoer, E.S. Kuh: Linear and Nonlinear Circuits, New York : McGraw-Hill Book Co., 1987.
[2] H. Baher: Synthesis of Electrical Networks, New York: J. Wiley, 1984.
[3] F. Kouril, K. Vrba.: Non-Linear And Parametric Circuits : Principles, Theory And Applications, Chichester : Ellis Horwood, 1988.

- Literatura uzupełniająca:

- | |
|---|
| <p>[1] Wai-Kai Chen: The Electrical Engineering Handbook, Elsevier, 2005</p> <p>[2] R.M. Mersereau, J. R, Jackson: Circuit Analysis. A System Approach, Pearson Education Inc., 2006.</p> |
|---|

- Warunki zaliczenia: ***Zaliczone kolokwium z ćwiczeń***
Zdany egzamin z wykładu

* - w zależności od systemu studiów