

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: **ELR1315**
- Nazwa kursu: **Sygnały i systemy (O.8.Signal and Systems)**
- 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>	<i>Kolokwium</i>	<i>Kolokwium</i>			
Punkty ECTS	3	2			
Liczba godzin CNPS	90	60			

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): **Zaawansowany**
- Wymagania wstępne: **Analiza matematyczna, Algebra liniowa, Podstawy Elektrotechniki**
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: **Tomasz Sikorski, dr inż.**
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:

Zbigniew Leonowicz, dr inż.

Jacek Reźmer, dr inż.

Piotr Ruczewski, dr inż.

- Rok:2..... Semestr:.....**III**.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): **Wybieralny**
- Cele zajęć (efekty kształcenia):
Umiejętności: uogólnienie obwodu elektrycznego w ujęciu systemowym, wyznaczanie charakterystyk systemu w dziedzinie czasu, częstotliwości oraz w dziedzinie operatorowej, metoda zmiennych stanu. Umiejętność określania stabilności systemu. Przejście na sygnały i systemy dyskretne, równania różnicowe systemów, grafy przepływowe, transformata Z. Umiejętność realizacji filtrów cyfrowych.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): **Tradycyjna**
- Krótki opis zawartości całego kursu:
Kurs podejmuje aspekty przejścia sygnału przez układ w ujęciu systemu liniowego stacjonarnego. Po rozszerzeniu sygnałów w funkcyjnych o elementy dystrybucyjne, wprowadza się opis systemu za pomocą charakterystyk czasowych. Wprowadzenie transformaty Laplacea i Fouriera pozwala na opis systemu za pomocą transmitancji operatorowej i widmowej. Zdefiniowanie stabilności systemu w obu dziedzinach. Kolejne zajęcia dotyczą przejście do dziedziny sygnałów i systemów dyskretnych. Podane tu podstawy równań różnicowych, grafy przepływowe prowadzą do transformaty Z, jako narzędzia analizy systemów dyskretnych. Dużą uwagę przywiązuje się do analizy stabilności układu w oparciu o położenia zer i biegunów

transmitancji Z. Wprowadzone zostają również pewne aspekty syntezy filtrów cyfrowych.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Opis sygnałów i systemów w dziedzinie czasu. Całka Duhamela oraz znaczenie splotu i dystrybucji w opisie przejścia sygnału przez system.	2h
2. Dwu-stronne przekształcenie Laplace'a. Obszary zbieżności. Transformata odwrotna – równanie Riemann'a-Mellina. Własności transformaty. Transmitancja operatorowa systemów liniowych stacjonarnych.	3h
3. Dwu-stronne przekształcenie Fouriera w zwykłym i szerszym sensie. Transformata odwrotna. Związki transformaty Fouriera i dwu-stronnej transformaty Laplace'a. Własności transformaty. Transmitancja widmowa systemów liniowych stacjonarnych.	3h
4. Opis systemów analogowych za pomocą zmiennych stanu. Metody rozwiązywania równań zmiennych stanu. Systemy wielowymiarowe. Funkcja przejścia.	4h
5. Przyczynowość. Związki Hilberta. Układy minimalnofazowe. Warunki realizowalności układu - kryterium Paleya - Wienera.	2h
6. Sygnały impulsowe i sygnały cyfrowe. Elementy równań systemów dyskretnych. Równania różnicowe. Grafy przepływowe systemów i schematy blokowe.	2h
7. Równania różnicowe rekursywne i nierekursywne - stan przejściowy i ustalony rozwiązań równań różnicowych. Stabilność rozwiązania.	2h
8. Transformata Z. Związki z transformata Fouriera, Laplace'a. Obszary zbieżności.	2h
9. Twierdzenie o próbkowaniu. Widmo sygnałów dyskretnych. Splot dyskretny.	2h
10. Cyfrowa symulacja sygnałów dyskretnych. Metoda niezmienności odpowiedzi impulsowej.	2h
11. Cyfrowa symulacja sygnałów dyskretnych. Metoda transmitancji systemu dyskretnego. Położenie zer i biegunów.	2h
12. Opis systemów dyskretnych z wykorzystaniem zmiennych stanu. Wyznaczanie rozwiązań równań różnicowych za pomocą zmiennych stanu.	2h
13. Synteza układów cyfrowych. Filtry cyfrowe. Wybrane metody symulacji filtrów analogowych typu FIR oraz IIR	2h

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

1. Wyznaczanie odpowiedzi systemu na dowolne wymuszenie w dziedzinie czasu, częstotliwości oraz dziedzinie operatorowej.
2. Transmitancja systemu. Stabilność systemu.
3. Równania różnicowe rekursywne i nierekursywne – grafy przepływowe, schematy blokowe.
4. Transformata Z. Obszary zbieżności. Związki z transformatą Laplace'a.
5. Cyfrowa symulacja sygnałów dyskretnych. Metoda transmitancji systemu dyskretnego. Położenie zer i biegunów.
6. Cechy systemów dyskretnych. Charakterystyki filtrów.
7. Synteza filtrów cyfrowych.

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

- | |
|--|
| [1] S. Haykin, B. Van Veen – Signals and systems , John Wiley & Sons, Inc., 1999.
[2] S T.H. Glisson – Introduction to system analysis , McGraw-Hill, Inc, 1985.
[3] G. E. Carlson – Signal and linear system analysis , John Wiley & Sons, Inc., 1998.
[4] Ch.T. Chen – System and signal analysis , Oxford University Press, 1994.. |
|--|

- Literatura uzupełniająca:

- | |
|---|
| <p>[1] A. D. Poularikas - <i>The handbook of formulas and tables for signal processing</i>, CRC Press, 2000.</p> <p>[2] S. K. Mitra, J. F. Kaiser – <i>Digital signal processing</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1993.</p> <p>[3] W. L. Chen - <i>The circuits and filters handbook</i>, CRC Press, 1995.</p> |
|---|

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

* - w zależności od systemu studiów