



1. Nazwa przedmiotu: ANALOG CIRCUIT DESIGN		2. Kod przedmiotu: ACD		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: Control, Electronic, and Information Engineering				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: ELECTRONICS				
9. Semestr: 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Elektroniki, RAu3				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Sławomir Lasota				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalizacyjne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Course attendants are supposed to have general knowledge concerning mathematics (matrix and cofactor calculus, Laplace transform), circuit theory, basics of solid state devices, and basics of electronics.				
16. Cel przedmiotu: The main objective of the course is to provide the students with a wide range of problems relevant in the design process analog electronic circuits. Students learn about the properties and parameters of the catalog of electronic components (mainly active) and systems analysis methods that take into account the effect of temperature, nonlinearity, parameter dispersion and other factors affecting the system. The aim of the course is practical mastering of analog circuit design techniques the project design specification, through the construction and lunching the prototype circuit to the documentation developing.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna podstawowe parametry oraz modele elementów aktywnych – tranzystorów oraz wzmacniaczy operacyjnych	SP	WT, WM	K_W01 K_W05 K_W11
W2	Zna podstawowe pojęcia związane ze zniekształceniami nieliniowymi oraz liniowymi a także metody ich analizy oraz pomiaru	SP	WT, WM	K_W01 K_W05 K_W11 K_W22
W3	Ma podstawową wiedzę z zakresu efektów termicznych w układach elektronicznych oraz sposobów odprowadzania ciepła	SP	WT, WM	K_W01 K_W05 K_W11 K_W25
U1	Potrafi przeprowadzić podstawowe analizy układu elektronicznego – wyznaczenie punktu pracy, parametrów małosygnałowych, transmitancji, charakterystyk częstotliwościowych	SP	WT, WM	K_U07 K_U14 K_U20 K_U21 K_U23
U2	Korzystając z metod analizy wrażliwościowej potrafi określić wpływ zmian parametru elementu na funkcję układową	SP	WT, WM	K_U07 K_U14 K_U20

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

				K_U21 K_U23
U3	Potrafi zaprojektować, zbudować i uruchomić prosty układ elektroniczny oraz zmierzyć jego parametry	CL, RP	L, P	K_U07 K_U14 K_U20 K_U21 K_U23
K1	Potrafi pracować w zespole	CL, RP	L, P	K_K01 K_K03
K2	Potrafi dokonać podziału zadania projektowego między poszczególne osoby biorące w nim udział; potrafi zorganizować wymianę efektów między poszczególnymi osobami oraz połączenie ich w całość.	CL, RP	L, P	K_K01 K_K03

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W.: 30 Ćw.: - L.: 15 P.: -

19. Treści kształcenia:

Wykład

1. Small-signal models of active two-port network
2. Bipolar junction transistors – equations, small-signal models, boundary parameters, the small-signal parameter determination on the base of the quiescent point, the dynamic parameters and the corner frequencies.
3. Field-effect transistor – static characteristic, types of transistors, small-signal parameter determination on the base of quiescent point, the dynamic parameters.
4. Small-signal analysis – 6 basic transmittances and immitances.
5. Pathological components (ideal op-amp, voltage and current mirrors) in the small-signal analysis.
6. Real op-amps
 - small-signal model;
 - the dynamic parameters – SR and GBWP (unity frequency);
 - the stability of circuits with op-amps.
7. Harmonic and intermodulation distortions.
8. Linear distortions vs. the coupling capacitor determinations.
9. Small- and large-scale sensitivity analysis and its application to the analysis of the impact of parameter scattering for network functions.
10. Thermal effects in semiconductor devices and their impact for network functions.
11. Resistors, capacitors, coils, transformers and influence of their real parameters for the circuit performance.
12. Path in the printed circuit board as a transmission line.
13. Noise in electronic networks (thermal noise, shot noise, 1/f noise) – the noise models of semiconductor devices.
14. Coupling noise and how to avoid it.

Zajęcia laboratoryjne

4 regular laboratory exercises (8h) + 22h of project in 3÷4 students sections. The regular exercises are:

1. Stability of circuits with op-amps
2. Oscillators
3. Analog filters
4. DC/DC convertes

20. Egzamin: - nie

21. Literatura podstawowa:

1. Jim Williams – Analog Circuits Design, Elsevier 1991
2. Bonnie Baker – Baker's Dozen – Real Analog Solutions for Digital Designers, Elsevier 2005
3. M. T. Thompson – Intuitive Analog Circuit Design, Elsevier, 2006
4. R. Mancini – Op Amps For Everyone, Texas Instruments, 2002, free pdf
<http://focus.ti.com/lit/an/slod006b/slod006b.pdf>
5. D. Crecraft, S. Gewrgely – Analog Electronics, Circuits, Systems, and Signal Processing, Elsevier 2002

22. Literatura uzupełniająca:

1. P.R. Gray, P.J Hurst, S.H. Lewis, R.G. Meyer – Analysis and Design of Analog Interated Circuits, Wiley & Sons, 2001
2. Chung-Yu Wu – Analog Integrated Circuits – Lectures Notes, IEEE 6703, 2003
3. J. Vuolevi, T. Rahkonen – Distortion in RF Power Amplifiers, Artech House, 2003

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/15
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	30/40
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	5/0
	Suma godzin	50/55

24. Suma wszystkich godzin: 105**25. Liczba punktów ECTS:² 4****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.