

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Teoria obwodów 2

Rok akademicki: 2014/2015 Kod: IET-1-204-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kierunek: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: <http://www.zet.agh.edu.pl/~galias/to/>

Osoba odpowiedzialna: Galias Zbigniew (galias@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: mgr inż. Dąbrowski Andrzej (amd@agh.edu.pl)
Galias Zbigniew (galias@agh.edu.pl)
dr inż. Czosnowski Jacek (czos@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych	ET1A_W14	Egzamin, Kolokwium
M_W002	Student zna metody matematyczne niezbędne do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych	ET1A_W01	Egzamin, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy układów elektrycznych i elektronicznych	ET1A_U07	Egzamin, Kolokwium
M_U002	Student potrafi dokonać analizy prostych układów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości	ET1A_U08	Egzamin, Kolokwium
M_U003	Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	ET1A_U27	Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne			

M_K001	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1A_K01	Aktywność na zajęciach
M_K002	Student ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	ET1A_K03	Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna metody matematyczne niezbędne do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy układów elektrycznych i elektronicznych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi dokonać analizy prostych układów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_K002	Student ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Zajęcia w ramach modułu prowadzone są w postaci wykładu (30 h) oraz ćwiczeń audytoryjnych (30 h).

Wykłady

1. Obwody prądu okresowego (4h)

Rozwinięcie sygnału okresowego w szereg Fouriera. Widmo sygnału okresowego. Analiza obwodów prądu okresowego. Moc w obwodach prądu okresowego.

2. Stany nieustalone w liniowych obwodach elektrycznych (6h)

Komutacja. Stany nieustalone w obwodach pierwszego rzędu. Stany nieustalone w obwodach wyższych rzędów. Metoda klasyczna analizy obwodów pierwszego rzędu. Przekształcenie Laplace'a. Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych. Impedancja i admitancja dwójnika. Równania elementów w dziedzinie operatorowej. Dystrybucja Diraca. Opis układów elektrycznych za pomocą równań stanu. Rozwiązywanie równań stanu w dziedzinie czasu i w dziedzinie zespolonej.

3. Czwórnik (6h)

Równania zaciskowe czwornika. Macierzowy zapis równań czwornika. Interpretacja parametrów charakterystycznych. Schematy zastępcze czwornika. Parametry robocze czwornika. Czwórnik odwracalny. Czwórnik symetryczny. Czwórnik o strukturze trójkątowej. Łączenie czworników. Opis falowy czwornika.

4. Własności transmisyjne układów liniowych (6h)

Czwórnik jako układ transmisyjny. Transmitancja. Charakterystyki czasowe. Stabilność układu transmisyjnego. Kryteria stabilności. Charakterystyki częstotliwościowe. Charakterystyki asymptotyczne. Zagadnienia aproksymacji: aproksymacja Butterwortha i Czebyszewa.

5. Obwody nieliniowe (4h)

Metody analizy nieliniowych obwodów rezystancyjnych prądu stałego. Elementy nieliniowe w obwodach prądu okresowego. Analiza małosygnałowa. Analiza stanów nieustalonych w obwodach nieliniowych.

6. Linie długie (4h)

Równania linii długiej. Opis linii długiej w stanie ustalonym sinusoidalnym. Parametry falowe linii długiej. Analiza linii długiej przy dowolnym pobudzeniu.

Ćwiczenia audytoryjne

Rozkład przykładowych przebiegów okresowych w szereg Fouriera. Przykłady analizy obwodów prądu okresowego. Analiza stanów nieustalonych w obwodach pierwszego rzędu za pomocą metody klasycznej. Analiza stanów nieustalonych za pomocą metody operatorowej. Obliczanie macierzy charakterystycznych i parametrów falowych czworników. Wyznaczanie transmitancji, charakterystyk czasowych, charakterystyk częstotliwościowych oraz badanie stabilności prostych układów transmisyjnych. Analiza nieliniowych obwodów rezystancyjnych. Analiza stanów dynamicznych w obwodach nieliniowych. Analiza obwodów z liniami długimi.

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.
2. Do wyznaczenia oceny końcowej obliczana jest średnia ocen uzyskanych podczas wszystkich terminów egzaminów do których student przystąpił.
Jeśli średnia ocena wynosi 2.0, to student otrzymuje ocenę końcową 2.0.
Jeśli średnia ocena należy do przedziału (2.0,3.0], to student otrzymuje ocenę końcową 3.0.
Jeśli średnia ocena należy do przedziału (3.0,3.5], to student otrzymuje ocenę końcową 3.5.
Jeśli średnia ocena należy do przedziału (3.5,4.0], to student otrzymuje ocenę końcową 4.0.
Jeśli średnia ocena należy do przedziału (4.0,4.5], to student otrzymuje ocenę końcową 4.5.
Jeśli średnia ocena należy do przedziału (4.5,5.0], to student otrzymuje ocenę końcową 5.0.
3. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych.
4. Ocena z ćwiczeń audytoryjnych wystawiana jest na podstawie sprawdzianów pisemnych, podczas których oceniana jest umiejętność rozwiązywania problemów omawianych na wykładach i podczas ćwiczeń audytoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość metod analizy liniowych obwodów prądu stałego i sinusoidalnego. Przydatne podstawowe wiadomości dotyczące szeregów Fouriera, transformaty Laplace'a, transformaty Fouriera, równań różniczkowych zwyczajnych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, tom 1-3, WNT, Warszawa 2001.
2. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2009.
3. Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
4. Chua L.O., Desoer C.A., Kuh E.S.: Linear and nonlinear circuits, Mc Graw-Hill, New York, 1987.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Z. Galias. Computer assisted proof of chaos in the Muthuswamy-Chua memristor circuit. *Nonlinear Theory and Its Applications*, IEICE, 5(3):309-319, 2014.
2. Z. Galias. Automatized search for complex symbolic dynamics with applications in the analysis of a simple memristor circuit. *Int. J. Bifurcation and Chaos*, 24(7):1450104 (11 pages), 2014.
3. Z. Galias. Study of dynamical phenomena in the Muthuswamy-Chua circuit. In *Proc. Int. Conference on Signals and Electronic Systems*, ICSES'14, Poznań, 2014.
4. P. Zegarmistrz, Z. Galias. Analityczne algorytmy rekonstrukcji konduktancji w prostokątnych siatkach rezystorów. *Przegląd Elektrotechniczny*, (1a):138-141, 2013.
5. Z. Galias. The dangers of rounding errors for simulations and analysis of nonlinear circuits and systems - and how to avoid them. *IEEE Circuits and Systems Magazine*, 13(3):35-52, 2013.
6. Z. Galias. Rigorous study of the Chua's circuit spiral attractor. *IEEE Trans. Circ. Syst. I*, 59(10):2374-2382, 2012.
7. P. Zegarmistrz, Z. Galias. Zastosowanie i porównanie algorytmów metaheurystycznych i optymalizacyjnych w rekonstrukcji konduktancji siatek rezystorów. *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, (3):19-24, 2012
8. Z. Galias. Metody arytmetyki przedziałowej w badaniach układów nieliniowych. *Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne Akademii Gorniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*, 2003.
9. Z. Galias. Interval methods for rigorous investigations of periodic orbits. *Int. J. Bifurcation and Chaos*, 11(9):2427-2450, 2001.
10. Z. Galias. Positive topological entropy of Chua's circuit: A computer assisted proof. *Int. J. Bifurcation and Chaos*, 7(2):331-349, 1997.
11. M.J. Ogorzałek, Z. Galias. On-line identification and control of chaos in a real Chua's circuit. *Kybernetika, Czech Academy of Sciences*, 30(4):425-432, 1994.
12. M.J. Ogorzałek, Z. Galias. Characterisation of chaos in Chua's oscillator in terms of unstable periodic orbits. *J. Circuits, Systems and Computers*, 3(2):411-429, 1993.

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	147 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS