

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Analiza obwodów II

Rok akademicki: 2014/2015      Kod: IEL-1-205-s      Punkty ECTS: 4

Wydział: Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kierunek: Elektronika      Specjalność: —

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

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

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. nadzw. dr hab. inż. Wincza Krzysztof (wincza@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące:

## 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 liniowych elektrycznych	EL1A_W11	Egzamin, Kolokwium
M_W002	Student zna metody matematyczne niezbędne do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych przy pobudzeniu stało- i zmiennoprądowym	EL1A_W01	Egzamin, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi obliczyć rozwiązania obwodów w stanach ustalonych: stałoprądowym, sinusoidalnie zmiennym, okresowo zmiennym niesinusoidalnym	EL1A_W01	Egzamin, Kolokwium
M_U002	Student potrafi wyznaczyć przebiegi sygnałów w stanach nieustalonych w liniowych obwodach elektrycznych	EL1A_W01	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	EL1A_W01	Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne			

M_K001	Student ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	EL1A_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 liniowych elektrycznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna metody matematyczne niezbędne do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych przy pobudzeniu stało- i zmiennoprądowym	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi obliczyć rozwiązania obwodów w stanach ustalonych: stałoprądowym, sinusoidalnie zmiennym, okresowo zmiennym niesinusoidalnym	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wyznaczyć przebiegi sygnałów w stanach nieustalonych w liniowych obwodach elektrycznych	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
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 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

#### 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. Równania w dziedzinie operatorowej. Dystrybucja Diraca.

#### 3. Transmitancja (2h)

Stabilność układu transmisyjnego. Kryteria stabilności. Charakterystyki częstotliwościowe.

#### 4. Czwórniki (4h)

Opis macierzowy czwórników i ich własności. Interpretacja parametrów charakterystycznych. Schematy zastępcze czwórników. Parametry robocze czwórników. Łączenie czwórników.

#### 5. Obwody nieliniowe (2h)

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

#### 6. Linia długa (2h)

Równania linii długiej. Parametry falowe linii długiej. Obwody elektryczne z linią długą.

### Ćwiczenia audytoryjne

Rozkład sygnałów okresowych w szereg Fouriera. Analiza obwodów prądu okresowego. Rozwiązywanie obwodów w stanie nieustalonym z użyciem rachunku operatorowego. Wyznaczanie transmitancji i badanie stabilności układu. Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych. Obliczanie parametrów czwórników. Rozwiązywanie obwodów z czwórnikami. Analiza obwodów prądu stałego i sinusoidalnego z elementami nieliniowymi. Rozwiązywanie obwodów z linią długą.

### Ćwiczenia laboratoryjne

Badania eksperymentalne obwodów SLS prądu zmiennego przy pobudzeniu sinusoidalnym. Wektorowe pomiary prądów i napięć w wybranych obwodach umożliwiające potwierdzenie eksperymentalne sieciowych metod analizy obwodów.

Badanie eksperymentalne obwodów RLC przy pobudzeniu impulsowym. Pomiary obwodów: różniczkującego, całkującego, rezonansowego. Obserwacja odpowiedzi obwodów drugiego rzędu przy różnych wartościach oporu charakterystycznego.

Pomiary parametrów czwórnikowych wybranych czwórników oraz ich połączeń szeregowych, równoległych i kaskadowych.

Pomiary widma sygnałów okresowych. Wyznaczanie widma na podstawie pomiarów sygnałów okresowych w dziedzinie czasu.

Badanie charakterystyk częstotliwościowych podstawowych obwodów. Wyznaczanie analityczne i eksperymentalne transmitancji układów: różniczkującego, całkującego, obwodów rezonansowych oraz złożonych czwórników.

### 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 kolokwium 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., Szabat 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

Nie podano dodatkowych publikacji

### Informacje dodatkowe

Brak

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Przygotowanie do zajęć	50 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	127 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS