

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Elektrotechnika z elektroniką				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CIMT-1-405-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Inżynieria Materiałowa	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	<a href="http://home.agh.edu.pl/~amd/elektra/">http://home.agh.edu.pl/~amd/elektra/</a>				
Prowadzący moduł:	mgr inż. Dąbrowski Andrzej (amd@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zagadnień związanych wytwarzaniem, przesyłaniem i użytkowaniem energii elektrycznej (elektrotechnika) oraz wiedzy dotyczącej przetwarzania analogowych i cyfrowych sygnałów elektrycznych (elektronika). Przekazywana wiedza teoretyczna i ćwiczenia laboratoryjne zapewniają nabycie umiejętności w zakresie analizy prostych obwodów elektrycznych oraz zaznajomienie się z podstawowymi przyrządami do obserwacji sygnałów i pomiarów wielkości elektrycznych.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Wie, jaki jest związek pomiędzy fizyką a elektrotechniką, elektroniką i współczesną techniką.	IMT1A_W01	Aktywność na zajęciach
M_W002	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do opisu i analizy nieskomplikowanych układów elektrycznych.	IMT1A_W02	Kolokwium

M_W003	Zna zasady działania podstawowych urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych. Zna podstawowe zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych.	IMT1A_W02	Kolokwium, Referat
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Umie przeprowadzić analizę prostego obwodu elektrycznego. Umie sformułować matematyczne równania obwodu elektrycznego i zinterpretować otrzymane rozwiązania.	IMT1A_U02	Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
M_U002	Potrafi wykonać podstawowe pomiary i obserwacje sygnałów w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.	IMT1A_U03	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium
M_U003	Potrafi opracować wyniki pomiarów oraz sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, badań i obserwacji.	IMT1A_U03	Sprawozdanie, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole realizując swoją część zadania.	IMT1A_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
45	30	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	Wie, jaki jest związek pomiędzy fizyką a elektrotechniką, elektroniką i współczesną techniką.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, niezbędną do opisu i analizy nieskomplikowanych układów elektrycznych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna zasady działania podstawowych urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych. Zna podstawowe zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie przeprowadzić analizę prostego obwodu elektrycznego. Umie sformułować matematyczne równania obwodu elektrycznego i zinterpretować otrzymane rozwiązania.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi wykonać podstawowe pomiary i obserwacje sygnałów w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi opracować wyniki pomiarów oraz sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, badań i obserwacji.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole realizując swoją część zadania.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	5 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	6 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	84 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

## Pozostałe informacje

## **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)**

### **Wykład**

Podstawowe wielkości i jednostki elektryczne. Sygnały analogowe i cyfrowe. Wartości średnie i skuteczne sygnałów elektrycznych. Przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych. Mody DC i AC multimetrów. Pomiar prądu, napięcia i mocy.

Podstawowe elementy obwodu elektrycznego i ich własności. Podstawowe elementy półprzewodnikowe. Analiza obwodu elektrycznego. Obwody prądu stałego w stanie ustalonym. Energia i bilans mocy w obwodzie elektrycznym.

Prąd sinusoidalny. Metoda liczb zespolonych. Impedancja zespolona. Moce w obwodach prądu sinusoidalnego. Obwody jednofazowe i układy trójfazowe. Instalacje elektryczne.

Stany dynamiczne w obwodach elektrycznych. Zmienne stanu. Generacja drgań. Pomiary i obserwacje oscyloskopowe.

Transformatory. Silniki i prądnice. Maszyny prądu stałego. Maszyny synchroniczne i asynchroniczne

Podstawowe układy elektroniczne. Układy analogowe i cyfrowe. Prostowniki i układy zasilające, wzmacniacze, wzmacniacz operacyjny. Wybrane układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Ogólne zasady bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń i eksploatacji instalacji elektrycznej. Symulacja pomiarów w układach elektrycznych i elektronicznych w programie NI Multisim.

Pomiary w obwodach prądu stałego – sprawdzenie wybranych twierdzeń z teorii obwodów, bilans mocy, charakterystyki prądowo-napięciowe stabilizowanych zasilaczy elektronicznych.

Obwody prądu sinusoidalnego – pomiar wartości skutecznej prądu i napięcia, pomiar mocy

czynnej, biernej i pozornej. Autotransformator.

Generator funkcyjny – badanie układu elektronicznego z wykorzystaniem oscyloskopu.

Pomiary multimetrami cyfrowymi w trybach DC i AC.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

1. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z

laboratorium oraz sprawdzianu pisemnego z wykładu.

2. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Do zaliczenia laboratorium konieczne jest wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych zespołowych jak i indywidualnych.

3. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest samodzielne wykonanie przez studenta/kę dwóch sprawozdań pisemnych z realizowanych ćwiczeń. Każde sprawozdanie powinno być oddane na następnych zajęciach od wykonania ćwiczenia. Opóźnienie w oddaniu sprawozdania w w/w terminie powoduje obniżeniem oceny ze sprawozdania. Sprawozdania należy oddać najpóźniej do końca zajęć semestru.

4. Ocena z laboratorium obejmuje ocenę z sprawozdań pisemnych oraz sprawdzianu pisemnego dotyczącego ćwiczeń laboratoryjnych.

5. Jeżeli student/ka nie uzyska pozytywnej oceny z laboratorium w terminie przewidzianym tokiem studiów, to może zdawać dodatkowe sprawdziany pisemne:

a) w I terminie poprawkowym ustalonym przez prowadzącego do końca podstawowej sesji egzaminacyjnej,

b) w II terminie poprawkowym ustalonym przez prowadzącego do końca poprawkowej sesji egzaminacyjnej.

6. W przypadku braku pozytywnej oceny końcowej spowodowanej niepozytywną oceną z sprawdzianu pisemnego z wykładu oraz niewystarczającą oceną z laboratorium (ocena mniejsza niż 4,0) to student/ka może zdawać poprawkowe sprawdziany pisemne z wykładu:

a) w I terminie poprawkowym ustalonym przez prowadzącego do końca podstawowej sesji egzaminacyjnej,

b) w II terminie poprawkowym ustalonym przez prowadzącego do końca poprawkowej sesji egzaminacyjnej.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Średnia ważona ocen z kolokwium pisemnego z wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa =  $1/2$  oceny z sprawdzianu pisemnego z wykładu +  $1/2$  oceny z laboratorium

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Nieobecności na zajęciach i ich usprawiedliwianie odbywa się zgodnie z Regulaminem Studiów.

Ćwiczenia, na którym student był nieobecny usprawiedliwiony, bądź nieusprawiedliwiony należy odrobić najpóźniej do końca zajęć semestru z inną grupą ćwiczeniową zgodnie z podanym harmonogramem.

Z odrabianego ćwiczenia należy oddać sprawozdanie pisemne.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Matematyka: Znajomość elementarnej algebry liniowej i analizy matematycznej.

Fizyka: Podstawowa wiedza z zakresu fizyki (jednostki i wielkości fizyczne, siła, praca, energia, moc, ładunek, prąd, napięcie, itp..) Znajomość podstaw fizycznych zjawisk elektrycznych i magnetycznych.

## Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Praca zbiorowa: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT Warszawa 2009
2. A. Dąbrowski, W. Dąbrowski, S. Krupa, A. Miga: Elektrotechnika Ćwiczenia Laboratoryjne, AGH Kraków 2002
3. A. Dąbrowski: Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych - materiały zamieszczone w Internecie: <http://home.agh.edu.pl/~amd/elektra/>
4. B. Miedziński: Elektrotechnika Podstawy i instalacje elektryczne, PWN, Warszawa
5. W. Roadstrum, D. Wolaver: Electrical Engineering for all engineers, John Wiley&Sons, Inc. N.Y.

## Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- [1]Dąbrowski A., Z. Galias, Ogorzałek M.: Phase synchronization in a one-dimensional array of coupled chaotic circuits, Proc. Int. Symposium on Nonlinear Theory and its Applications NOLTA'1999, Vol.2, str.649-652, Hawaii 1999 Kona USA.
- [2]Dąbrowski A., Galias Z., Ogorzałek M.: Phase synchronization phenomena in generalized CNN composed of chaotic cells" Proc. IEEE Int.Workshop Cellular Neural Networks and their Applications, CNNA'2000, str.253-258, Katania Włochy.
- [3]Dąbrowski A., Galias Z., M. Ogorzałek M.: Observations of phase synchronization phenomena in onedimensional arrays of coupled chaotic electronic circuits, Int. Journal of Bifurcation and Chaos 2000, Vol.10, No.10, str.2391-2398, Singapore.
- [4] Dąbrowski A.: Programme Maple in investigation of dynamic states in electric circuits, Proc.ICSES'2002, str189-194,Wrocław, 2002
- [5]Dąbrowski A.: The investigation of dynamic states in electric circuits with Maple, Proc 6th Baltic Region Seminar on Engineering Education UICEE, str.79-82, Wismar, Germany, 2002
- [6]Dąbrowski A.: Computer programmes in teaching of electrical engineering, Proc. XVII BSE2003, vol.16. str.128-133, Istebna-Zaolzie, 2003
- [7]Dąbrowski A., Kurgan E.: Influence of Resistive Load and Environmental Conditions on Protection Efficiency, Proc. X ZKwE str. 163-164, Poznań 2005
- [8]Kurgan E.,Dąbrowski A.: Impressed Cathodic Protection with Electrochemical Reactions on Both Electrodes, IP Inżynieria Powierzchni 2005, Nr 2A vol. 2, str. 213-220,Warszawa 2005
- [9]Kurgan E.,Dąbrowski A.: Current Density Calculation in Corrosion Cell with Resistive Layers, XIII ISTET str. 361-364, Lwów 2005
- [10]Kurgan E.,Dąbrowski A.: Numerical Modelling of the Distribution of the Current and Potential in Cavity Corrosion, Proc.AMTEE 2005 str. G21-G30, Pilzen, Czech Republic 2005
- [11]Dąbrowski A.: Determining of the equivalent two-terminal circuit with the method of comparing of coefficients using Maple, Proc. XXX 30-th International Conference On Fundamentals Of Electrotechnics And Circuit Theory, SPETO'2007, str.133-134, Gliwice, 2007. BibTeX
- [12]Dąbrowski A.: Analiza sygnałów odkształconych z wykorzystaniem programu Maple, Materiały Konferencji z okazji jubileuszu 90 - lecia Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kierunki działalności i współpraca naukowa Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, str. 151-152, Kraków 2009
- [13]Mitkowski S. A., Dąbrowski A.M., Porębska A., Kurgan E.: Electrical engineering education in the field of electric circuits theory at AGH University of Science and Technology in Kraków, 1st world conference on Technology and Engineering Education, 2010 WIETE, Krakow, Poland, 47-53(2010)
- [14]A. M. Dąbrowski, S. A. Mitkowski, , A. Porębska, E. Kurgan: Formulating structural matrices of equations of electric circuits containing dependent sources with the use of the Maple program 1st world conference on Technology and Engineering Education, 14-17 September 2010, Kraków, Poland :conference proceedings. World Institute for Engineering and Technology Education. — [S. l. : s. n., 2010]. - 1 dysk optyczny. - str. 66-70.
- [15]E. Kurgan, S. A. Mitkowski, A. M. Dąbrowski,, A. Porębska,: Numerical simulation of circuits as an aid to better understanding of network theory by undergraduate students, 1st world conference on Technology and Engineering Education, 14-17 September 2010, Kraków, Poland :conference proceedings. World Institute for Engineering and Technology Education. — [S. l. : s. n., 2010]. - 1 dysk optyczny. - str. 107-113.
- [16]Dąbrowski A., Mitkowski S., Porębska A., Zegarmistrz P. : The use of numerical methods in teaching selected topics in circuit theory based on MATLAB. W: 2nd World conference on technology and engineering education, Ljubljana, Slovenia, 5-8 September 2011 : conference proceedings, eds. Zenon J. Pudłowski, Slavko Kacijancic ; World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE) ; in collaboration with Department of Physics and Technical Studies at Faculty of Education University of Ljubljana,Slovenia, 2011
- [17]Porębska A., Mitkowski S., Dąbrowski A., Zegarmistrz P. : Female students at technical universities - gender as the factor determining the choice of engineering studies. World Transactions on Engineering

and Technical Education, Vol.9, No.4, 2011, WIETE, Melbourne, Australia, pp. 227 - 232

[18]Dąbrowski A., Mitkowski S., Porębska A. : The use of mathematical programs and numerical methods in teaching selected topics in circuit theory based on Maple and MATLAB. Global Journal of Engineering Education, Vol.13, No.3, 2011, WIETE, Melbourne, Australia, pp. 132-139

### **Informacje dodatkowe**

Brak