

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Systemy automatyki w OZE

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: BEZ-1-412-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Ekologiczne Źródła Energii Specjalność: —

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

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Ożadowicz Andrzej (ozadow@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Ożadowicz Andrzej (ozadow@agh.edu.pl)  
dr inż. Grela Jakub (jgrela@agh.edu.pl)

### Krótką charakterystyka modułu

Zapoznanie z technologiami automatyki budynkowej i przemysłowej wspierającymi wykorzystanie OZE w instalacjach mikrosieci energetycznych, z elementami zarządzania energią – EMS, DSM.

### 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	Zna pojęcia związane z modułami sterowania obsługującymi ekologiczne i odnawialne źródła energii tj: występujące sygnały, obiekty, regulatory.	EZ1A_W11	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Zna własności systemów automatyki oraz ich podstawowe funkcje w zakresie zarządzania energią i komfortem użytkowania źródeł energii i odbiorników.	EZ1A_W17, EZ1A_W04	Aktywność na zajęciach
M_W003	Zna i potrafi wykorzystać narzędzia służące integracji funkcji automatyki budynkowej i przemysłowej, w celu realizacji funkcji sterowania i zarządzania energią w mikrosieciach z OZE.	EZ1A_W16, EZ1A_W17	Odpowiedź ustna

M_W004	Zna sposoby projektowania aplikacji dla systemów zarządzania energią oraz komfortem użytkownika budynków i innych obiektów, korzystających z OZE.	EZ1A_W16, EZ1A_W17	Sprawozdanie
M_W005	Student zna metody dyskretyzacji pozwalające dokonać konwersji układów ciągłych na dyskretne. Student zna podstawy teoretyczne syntezy regulatorów dyskretnych	EZ1A_W16, EZ1A_W17	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W006	Zna sposoby projektowania odpornych i adaptacyjnych układów sterowania Zna sposoby projektowania układów sterowania ze sterownikami bazującymi na sztucznej inteligencji	EZ1A_W16, EZ1A_W17	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Potrafi przeprowadzić analizę i syntezę układów automatyki dedykowanych realizacji funkcji monitoringu zużycia energii elektrycznej oraz zarządzania energią w mikrosieciach z OZE	EZ1A_U12, EZ1A_U03	Aktywność na zajęciach
M_U002	Potrafi wyznaczyć i zinterpretować charakterystyki statyczne i dynamiczne układu wykorzystującego OZE. Potrafi ocenić stabilność układu i skorygować zadany układ wprowadzając odpowiedni regulator.	EZ1A_U11, EZ1A_U12, EZ1A_U03	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Student potrafi zaprojektować i zrealizować układ sterowania i monitoringu z wykorzystaniem elementów DSM i BMS. Student potrafi przeprowadzić analizę i syntezę układów automatyki wspierających wykorzystanie OZE w mikrosieciach.	EZ1A_U17, EZ1A_U12, EZ1A_U03	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Kompetencje społeczne</b>			
M_K001	Student potrafi realizować i opracowywać powierzone mu zadania, samodzielnie lub w zespołach, biorąc pod uwagę także aspekty pozatechniczne. Rozumie potrzebę dokształcania, systematyczności i dokładności podczas pracy oraz konieczność zachowania poufności.	EZ1A_K01, EZ1A_K03, EZ1A_K07	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

## 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
Wiedza											

M_W001	Zna pojęcia związane z modułami sterowania obsługującymi ekologiczne i odnawialne źródła energii tj: występujące sygnały, obiekty, regulatory.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna własności systemów automatyki oraz ich podstawowe funkcje w zakresie zarządzania energią i komfortem użytkownika źródeł energii i odbiorników.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna i potrafi wykorzystać narzędzia służące integracji funkcji automatyki budynkowej i przemysłowej, w celu realizacji funkcji sterowania i zarządzania energią w mikrosieciach z OZE.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Zna sposoby projektowania aplikacji dla systemów zarządzania energią oraz komfortem użytkownika budynków i innych obiektów, korzystających z OZE.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W005	Student zna metody dyskretyzacji pozwalające dokonać konwersji układów ciągłych na dyskretne. Student zna podstawy teoretyczne syntezy regulatorów dyskretnych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W006	Zna sposoby projektowania odpornych i adaptacyjnych układów sterowania Zna sposoby projektowania układów sterowania ze sterownikami bazującymi na sztucznej inteligencji	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi przeprowadzić analizę i syntezę układów automatyki dedykowanych realizacji funkcji monitoringu zużycia energii elektrycznej oraz zarządzania energią w mikrosieciach z OZE	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi wyznaczyć i zinterpretować charakterystyki statyczne i dynamiczne układu wykorzystującego OZE. Potrafi ocenić stabilność układu i skorygować zadany układ wprowadzając odpowiedni regulator.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U003	Student potrafi zaprojektować i zrealizować układ sterowania i monitoringu z wykorzystaniem elementów DSM i BMS. Student potrafi przeprowadzić analizę i syntezę układów automatyki wspierających wykorzystanie OZE w mikrosieciach.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi realizować i opracowywać powierzone mu zadania, samodzielnie lub w zespołach, biorąc pod uwagę także aspekty pozatechniczne. Rozumie potrzebę dokończania, systematyczności i dokładności podczas pracy oraz konieczność zachowania poufności.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

#### Wykład

Podstawowe pojęcia związane z elektrotechniką, układami analogowymi i cyfrowymi. Podstawy systemów automatyki przemysłowej i budynkowej – funkcje sterowania, sterowniki, moduły wej/wyj.

Standardy sieciowych systemów automatyki – podstawowe pojęcia, organizacja prostych sieci sterowania i monitoringu.

Smart building, smart metering – systemy automatyki w aplikacjach zarządzania energią.

Inteligentne sieci energetyczne – Smart Grid – OZE w lokalnych układach mikrosieci.

Budynki z infrastrukturą OZE – wprowadzenie do systemów zarządzania energią i aktywności strony popytowej – DSM, DR, EMS.

### Ćwiczenia laboratoryjne

#### Laboratorium

Technologie automatyki budynkowej i systemów rozproszonych BMS.

Integracja systemu automatyki zrealizowanego w technologii LonWorks oraz KNX.

Integracja liczników energii z interfejsami sieci rozproszonych – podstawowe funkcje smart metering.

Wykorzystanie serwerów automatyki i ich funkcji w zakresie akwizycji danych, alarmowania, diagnostyki mikrosieci.

### Sposób obliczania oceny końcowej

Zaliczenie przedmiotu: średnia ważona z ocen z dwóch kolokwii oraz ze sprawozdań opracowanych po ćwiczeniach laboratoryjnych.

Ocena zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych + ocena aktywności w trakcie wykładu w granicach od 0 do 0,5

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Znajomość podstawowych pojęć z elektrotechniki – obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego, źródła i odbiorniki energii elektrycznej.

Umiejętność korzystania z inżynierskich pakietów integratorskich – komputer PC.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Wydawnictwa AGH. Kraków, 2007

Potvin A., F.: Nonlinear Control Design Toolbox. The Math Works, Inc. 1994

Górecki H.: Analiza i synteza układów regulacji z opóźnieniem. WNT. Warszawa 1971

Niederliński A. Mościński J., Ogonowski Z.: Regulacja adaptacyjna. Warszawa, PWN 1995.

Kowal J.: Podstawy Automatyki, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003

Ogata K.: Modern control engineering, Prentice Hall 2002

Dorf R., Bishop R.: Modern Control Systems, 11th edition, Pearson Prentice Hall, 2008

### **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	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	20 godz
Udział w zajęciach e-learningowych	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	105 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS