

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Automatykacja i robotyzacja procesów produkcyjnych

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: ZZIP-1-501-s    Punkty ECTS: 4

Wydział: Zarządzania

Kierunek: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia    Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 5

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Łebkowski Piotr (plebkows@zarz.agh.edu.pl)

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

Student poznaje różne metody projektowania dyskretnych układów automatyki na przykładzie spotykanych w praktyce inżynierskiej układów.

### 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	podstawowe pojęcia dotyczące mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji	ZIP1A_W05	Egzamin
M_W002	elementy automatyki i robotyki, które można zastosować, by rozwiązać różne problemy syntezy technicznej.	ZIP1A_W04	Egzamin
M_W003	podstawowe metody automatyzacji procesów dyskretnych	ZIP1A_W05	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	rozwiązywać wybrane zagadnienie syntezy systemów sztywnej automatyzacji.	ZIP1A_U03	Egzamin, Projekt, Kolokwium
M_U002	posługiwać się programowalnymi sterownikami PLC.	ZIP1A_U05	Kolokwium

**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	15	0	15	0	0	0	0	0	15	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	podstawowe pojęcia dotyczące mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	elementy automatyki i robotyki, które można zastosować, by rozwiązać różne problemy syntezy technicznej.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	podstawowe metody automatyzacji procesów dyskretnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	rozwiązywać wybrane zagadnienie syntezy systemów sztywnej automatyzacji.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
M_U002	posługiwać się programowalnymi sterownikami PLC.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

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

1. Ogólne pojęcia dotyczące mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji. Struktura układów numerycznego sterowania i automatycznej regulacji. Sygnały ciągłe i dyskretne w układach sterowania i automatycznej regulacji.
2. Techniczne środki realizacji układów automatyki.
3. Typowe układy w systemach automatyki.
4. Podstawy projektowania układów dyskretnych. Funkcje przełączające. Metody minimalizacji funkcji przełączających.
5. Projektowanie kombinacyjnych układów sterowania. Analiza układów kombinacyjnych.
6. Projektowanie układów sekwencyjnych.
  - a. Minimalizacja stanów wewnętrznych.
  - b. Kodowanie stanów przy pomocy elementów pamięci.
7. Synteza modułowa i mikroprogramowanie.
  - a. Składnia sieci jednostki taktującej i sieci Grafcet.
  - b. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą Grafcet.
8. Synteza systemowa.
  - a. Budowa sterowników PLC
  - b. Programowanie sterowników PLC
9. Budowa i rodzaje robotów przemysłowych. Sterowanie ruchem i programowanie robotów.

**Ćwiczenia laboratoryjne**

1. Techniczne środki realizacji układów automatyki.
2. Typowe układy w systemach automatyki.
3. Projektowanie kombinacyjnych układów sterowania. Analiza układów kombinacyjnych.
4. Projektowanie układów sekwencyjnych.
  - a. Kodowanie stanów przy pomocy elementów pamięci.
5. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą Grafcet.

6. Programowanie sterowników PLC

7. Budowa i rodzaje robotów przemysłowych. Sterowanie ruchem i programowanie robotów.

### **Zajęcia warsztatowe**

1. Techniczne środki realizacji układów automatyki.

2. Podstawy projektowania układów dyskretnych. Funkcje przełączające. Metody minimalizacji funkcji przełączających.

3. Projektowanie kombinacyjnych układów sterowania. Analiza układów kombinacyjnych.

4. Projektowanie układów sekwencyjnych.

a. Minimalizacja stanów wewnętrznych.

b. Kodowanie stanów przy pomocy elementów pamięci.

5. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą Grafset.

6. Programowanie sterowników PLC

7. Budowa i rodzaje robotów przemysłowych. Sterowanie ruchem i programowanie robotów.

### **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.

Zajęcia warsztatowe: Podczas zajęć studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń warsztatowych i ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie z ćwiczeń warsztatowych uzyskiwane jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen z projektu i kolokwium.

Zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych uzyskiwane jest na podstawie oceny z kolokwium.

W przypadku nieuzyskania zaliczenia w wymaganym terminie, każdemu studentowi przysługuje jeden termin zaliczenia poprawkowego na zasadach ustalonych z prowadzącym.

### **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.

Zajęcia warsztatowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w

zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona ocen pozytywnych z egzaminu (60%), ćwiczeń warsztatowych (20%) oraz z ćwiczeń laboratoryjnych (20%).

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

W przypadku nieobecności na zajęciach decyzja o możliwości i formie uzupełnienia zaległości należy do prowadzącego zajęcia, z zastrzeżeniem zapisów wynikających z Regulaminu Studiów.

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

Zaliczenie modułów: algebra i rachunek różniczkowy, informatyka.

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

1. Jęrzykiewicz Z., Węsierski Ł., Łebkowski P., Bober M.: Wprowadzenie do projektowania i komputerowo wspomaganego projektowania elementów i układów automatyki. Wyd. AGH, Kraków 1994.
2. Kowal J.: Podstawy Automatyki, tom I, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003
3. Kowal J.: Podstawy Automatyki, tom II, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2004
4. Łebkowski P., Węsierski Ł.: Podstawy projektowania układów dyskretnych, Wyd. AGH, Kraków 1991.
5. Mikulczyński T., Samsonowicz Z.: Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych, WNT, Warszawa 1997.
6. Siwiński J.: Układy przełączające w automatyce, WNT, Warszawa 1980.
7. Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN, Warszawa 2003.
8. Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł.: Automatyzacji i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa 2013.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł.: Automatyzacji i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa 2013.

### **Informacje dodatkowe**

Brak