

# Zautomatyzowane systemy produkcyjne - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Zautomatyzowane systemy produkcyjne            |
| Kod przedmiotu      | 06.6-WZ-LogP-ZSP                               |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Ekonomii i Zarządzania</a> |
| Kierunek            | Logistyka                                      |
| Profil              | praktyczny                                     |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera            |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                       |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                                                  |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 3                                                                                                  |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                                                          |
| Język nauczania                 | polski                                                                                             |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Grzegorz Pająk</li><li>dr inż. Iwona Pająk</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Egzamin             |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Poznanie zagadnień związanych z funkcjonowaniem zautomatyzowanych systemów produkcyjnych, wykształcenie umiejętności realizacji układów automatyki sterujących przebiegiem procesów produkcji.

## Wymagania wstępne

podstawowy kurs matematyki

## Zakres tematyczny

### Wykład:

Wprowadzenie do automatyki. Pojęcia podstawowe: automatyzacja, robotyzacja, automatyka, sterowanie, regulacja, układ sterowania, układ regulacji. Rodzaje sygnałów w układach sterowania. Sygnały ciągłe i dyskretne. Klasyfikacja układów sterowania. Układy otwarte, zamknięte i kombinowane. Układy ciągłe i układy dyskretne. Układy liniowe i układy nieliniowe. Układy jedno i wiele wymiarowe. Układy logiczne. Układy kombinacyjne i sekwencyjne, modele układów logicznych: algebra Boole’a. Programowalne sterowniki logiczne PLC. Architektura sterownika, Programowanie sterowników (norma IEC 61131-3): typy danych, typy zmiennych, języki programowania: LD, IL, ST, FBD, metoda SFC.

Wprowadzenie do robotyki. Podstawowe pojęcia robotyki. Opis pozycji i orientacji obiektów w przestrzeni. Kinematyka manipulatorów: parametry Denavita-Hartenberga, przypisywanie układów współrzędnych do członów, przestrzeń konfiguracyjna. Równanie kinematyki manipulatora. Odwrotne zadanie kinematyki. Ruchy członów robota, przenoszenie prędkości od członu do członu, Jacobian. Równanie dynamiki manipulatora, symulacja dynamiki. Generowanie trajektorii w przestrzeni konfiguracyjnej i kartezyjskiej. Opis przestrzeni roboczej, metody wykrywania kolizji. Planowanie trajektorii bezkolizyjnej.

Wybrane elementy zautomatyzowanych systemów produkcyjnych. Siłowniki elektryczne. Silniki elektryczne prądu stałego: silnik ze stojanem z magnesów trwałych, silnik obcowzbudny, szeregowy bocznikowy. Silniki elektryczne prądu zmiennego: silnik synchroniczny i asynchroniczny. Silniki krokowe i reluktancyjne. Dane znamionowe i charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych. Podstawowe cechy siłowników pneumatycznych i hydraulicznych. Rozdzielacze jako elementy sterujące. Siłownik hydrauliczny ze sztywnym sprzężeniem zwrotnym. Czujniki i sensory. Klasyfikacja i parametry sensorów. Podstawowe błędy systemów pomiarowych. Pomiar drogi i kąta: metody potencjometryczne, pojemnościowe i indukcyjne. Czujniki ultradźwiękowe. Sensory optyczne: resolwery i enkodery. Pomiar prędkości – tachogeneratory. Pomiar przyspieszenia: sensory piezoelektryczne i mikromechaniczne. Pomiar siły i momentu: tensometry, presduktory, wagi kompensacyjne.

### Laboratorium:

Wykorzystanie sterowników PLC do realizacji wybranych elementów zautomatyzowanego systemu produkcyjnego. Programowanie sterowników PLC, realizacja wybranych układów sterowania pracą systemu produkcyjnego w językach FBD i LD. Realizacja złożonych układów sterowania wybranych procesów produkcyjnych w języku SFC.

Analiza przykładowych kombinacyjnych układów sterowania, synteza układów kombinacyjnych metodą tablic Karnaugh’a, realizacja kombinacyjnych układów cyfrowych z wykorzystaniem schematów logicznych,

## Metody kształcenia

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                    | Symbole efektów                                       | Metody weryfikacji                                                                                                             | Forma zajęć                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Potrafi dokonać wyboru właściwych modułów systemu informatycznego w celu przeprowadzenia symulacji zautomatyzowanego systemu produkcyjnego, potrafiąc interpretować wyniki i wyciągać wnioski. | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U07</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Potrafi pracować w grupie przyjmując różne role                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>K_K02</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Potrafi pozyskiwać informacje związane z projektowaniem zautomatyzowanych systemów produkcyjnych oraz wyciągać wnioski i formułować opinie                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U01</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Rozumie cykl życia zautomatyzowanych systemów produkcyjnych                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W06</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>kolokwium</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Potrafi dobierać i stosować odpowiednie aplikacje komputerowe do symulacji, projektowania i weryfikacji zautomatyzowanych systemów produkcyjnych                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U06</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Potrafi oszacować koszty projektów inżynierskich w zakresie zautomatyzowanych systemów produkcyjnych                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U11</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>                      |
| Posiada wiedzę w zakresie zautomatyzowanych systemów produkcyjnych                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W02</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>kolokwium</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Potrafi określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>K_K01</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>bieżąca kontrola na zajęciach</li></ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** egzamin

**Laboratorium:** zaliczenie zadań laboratoryjnych, zaliczenie kolokwium

## Literatura podstawowa

- Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT, Warszawa, 2006
- Parszewski Z., Roszkowski M., Podstawy automatyki dla mechaników, PWN, Warszawa, 1976
- Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2013
- Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów, praca zbiorowa pod red. A. Moreckiego i J. Knapczyka, WNT, Warszawa, 1999.
- Heimann B., Gerth W., Popp K., Mechatronika. Komponenty metody przykłady, PWN, Warszawa 2001

## Literatura uzupełniająca

- Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa, 2006
- Siwiński J., Układy przełączające w automatyce, WNT, Warszawa, 1980
- Szejach W., Automatyka, elementy i układy przełączające, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1981
- Szafarczyk M., Śniegulska-Grądzka D., Wypisiński R., Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerowych, PWN, Warszawa, 2007
- Tomaszewski K., Roboty przemysłowe. Projektowanie układów mechanicznych, WNT, Warszawa 1993.
- Craig J. J., *Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie*, WNT, Warszawa, 1993.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Katarzyna Huk (ostatnia modyfikacja: 09-06-2020 00:43)