# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania,Mechatronika,Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń,Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Automatyzacja systemów wytwarzania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Automation of Manufacturing Systems |
| Kod przedmiotu | A304 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 2.00 |
| Semestry | 6 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Przedstawienie budowy, zasad sterowania, programowania zautomatyzowanych obrabiarek i maszyn technologicznych oraz urządzeń transportu, manipulacji, magazynowania dla przedmiotów i narzędzi.

# 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, elektroniki oraz podstaw automatyki.

# 5 Efekty kształcenia

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu: metod i środków automatyzacji systemów wytwarzania, budowy elementów systemu w obszarze zautomatyzowanych obrabiarek i maszyn technologicznych, urzadzeń transportowych, manipulacyjnych i magazynowych.

**EK2 Wiedza** Zna układy napędowe i sensoryczne oraz systemy nadzoru i sterowania lokalnego CNC i PLC.

**EK3 Umiejętności** Potrafi obsługiwać i programować roboty i manipulatory przemysłowe oraz obrabiarki sterowane numerycznie.

**EK4 Umiejętności** Potrafi zastosować i sterować silnikami elektrycznymi AC, DC, krokowymi oraz siłownikami pneumatycznymi (hydraulicznymi) oraz wykorzystywać enkodery i sensory położenia.

# 6 Treści programowe

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Definicje, określenia, wiadomości podstawowe z zakresu automatyzacji i robotyzacji w systemach wytwarzania (SW). Struktura i elastyczność systemu wytwarzania. | 1 |
| **W2** | Obrabiarki i maszyny technologiczne sterowane numerycznie, klasyfikacja, zadania, unifikacja, rozbudowa, centra obróbkowe, autonomiczne stacje obróbkowe. | 2 |
| **W3** | Charakterystyka współczesnych układów napędowych ruchu głównego i posuwowego, serwonapędy prądu stałego i zmiennego, napędy z silnikami liniowymi, napędy z silnikami krokowymi. | 2 |
| **W4** | Układy pomiarowe położenia i przemieszczenia zespołów obrabiarek i maszyn technologicznych. Układy kodowania palet i narzędzi. | 2 |
| **W5** | Sterowanie obrabiarek i systemów obróbkowych, osie współrzędnych i struktury ruchowe, podstawy sterowania numerycznego, interpolatory, sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sterowanie adaptacyjne, sterowanie sekwencyjne, podstawy programowania sterowników CNC. | 3 |
| **W6** | Maszyny i urządzenia obsługujące obrabiarki, automatyzacja transportu, manipulacji, magazynowania przedmiotów i narzędzi, sterowanie urządzeniami sterowniki PLC. | 2 |
| **W7** | Organizacja systemu wytwarzania, gniazda i linie, sterowanie bezpośrednie DNC i rozproszone. Automatyzacja i robotyzacja wybranych procesów przemysłowych: montaż, spawanie, paletyzacja, malowanie, obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie. | 3 |

| Laboratorium | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L1** | Badanie i analiza zamkniętego układu sterowania pojedynczą osią CNC z silnikiem prądu stałego. | 3 |
| **L2** | Układy napędowe z silnikami prądu zmiennego. Falowniki i układy "soft-start". | 2 |
| **L3** | Badanie i analiza otwartego układu sterowania z silnikiem krokowym, sterowniki PLC oraz dedykowany SMC64. | 3 |
| **L4** | Sterowanie sekwencyjne manipulatorem portalowym i zmieniaczem palet w oparciu o sterownik PLC analiza sygnałów, oprogramowanie, fizyczna implementacja. | 4 |
| **L5** | Analiza możliwości technologicznych tokarki CNC TKX 50N, programowanie układu sterowania dla obróbki zadanego przedmiotu typu wałek. | 3 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| **Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:** | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **30** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 2.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Potrafi wyodrębnić i scharakteryzować elementy funkcjonalne systemu wytwarzania w zakresie maszyn technologicznych, urządzeń transportu, manipulacji i składowania oraz potrafi zaproponować metody ich automatyzacji. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Potrafi zdefiniowac i omówic podstawowe układy napędowe i sensoryczne oraz zasady sterowania lokalnego elementami systemu wytwarzania. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Potrafi zaprogramować manipulatory (PLC), roboty przemysłowe (sterownik CNC) dla zadanego zadania manipulacyjnego. Potrafi przygotować i zaprogramować tokarkę CNC dla zadanej obróbki wałka. |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Potrafi skonfigurować, zaprogramować sterowniki i uruchomić napędy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Posiada umiejętność wykorzystania podstawowych sensorów. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |

## 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K1_W09, K1_W11, K1_UB08, K1_UB05 | Cel 1 | W6 W7 L1 L2 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K1_W09, K1_W11, K1_UB08, K1_UB01, K1_UB05 | Cel 1 | W6 L3 L4 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K1_UB01, K1_UB05, K1_K07 | Cel 1 | W6 W7 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK4 | K1_UB01, K1_UB05, K1_K01 | Cel 1 | W6 W7 L3 L4 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa


**[1 ]** **Honczarenko J.** — *Obrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2010, WNT.

**[2 ]** **Kosmol J.** — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 2000, WNT.

**[3 ]** **Kosmol J.** — *Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie*, Warszawa, 1998, WNT.

**[4 ]** **Olszewski M.** — *Manipulatory i roboty przemysłowe, automatyczne maszyny manipulacyjne*, Warszawa, 1992, WNT.

**[5 ]** **Kwaśniewski J.** — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Wrocław, 2008, Wyd. BTC.


## Literatura uzupełniająca


**[1 ]** **Mueller J.** — *Controlling with SIMATIC*, Muenchen, 2005, Wyd. Siemens AG.


## Literatura dodatkowa


**[1 ]** Dokumentacja techniczna systemów TOR, EMCO oraz sterowników CNC Sinumeric 802DSL, PLC Simatic S7-200/300

**[2 ]** Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi EX-RV1, FanucS420F, Fanuc ArcMate100.


# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę


dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: `stanislaw.krenich@pk.edu.pl`)


## Osoby prowadzące przedmiot


**1** dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: `krenich@mech.pk.edu.pl`)

**2** mgr inż. Marcin Malec (kontakt: `mmalec@m6.mech.pk.edu.pl`)

**3** mgr inż. Marcin Morawski (kontakt: `morawski@m6.mech.pk.edu.pl`)

**4** mgr inż. Tomasz Więk (kontakt: `wiek@m6.mech.pk.edu.pl`)

**5** mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: `trela@mech.pk.edu.pl`)

**6** mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: `zych@mech.pk.edu.pl`)

## 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....