

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zautomatyzowane systemy wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automated Manufacturing Systems
KOD PRZEDMIOTU	A801
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	18	0	18	0	0	9

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z budową, możliwościami technologicznymi, zasadami sterowania, nadzoru i diagnostyki jedno i wielomaszynowych zautomatyzowanych systemów wytwarzania (ZSW).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu technik i technologii wytwarzania, elektrotechniki i elektroniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu podstaw automatyzacji i robotyzacji, struktur systemu wytwarzania, budowy elementów systemu w obszarze zautomatyzowanych obrabiarek i maszyn technologicznych, urządzeń transportu, manipulacji i składowania.

EK2 Wiedza Zna i potrafi scharakteryzować podstawowe układy napędowe i sensoryczne oraz systemy nadzoru i sterowania lokalnego CNC, PLC) oraz globalnego (zcentralizowane, rozproszone).

EK3 Umiejętności Potrafi obsługiwać i programować roboty, manipulatory przemysłowe i obrabiarki CNC.

EK4 Umiejętności Potrafi modelować i symulować elementy i struktury zautomatyzowanych systemów wytwarzania w aplikacjach komputerowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Analiza firmowych przykładów realizacji obrabiarek CNC, centrów obróbkowych i ASO zbudowanych ze zunifikowanych zespołów.	2
S2	Nowoczesne układy napędowe, sensoryczne i sterujące obrabiarek CNC. Analiza wpływu HSC na wymagania związane z osią CNC i jej sterowaniem.	2
S3	Systemy przepływu przedmiotów i narzędzi na przykładzie wybranych rozwiązań firmowych transport, manipulacja, składowanie.	2
S4	Propozycje modernizacji centrum produkcyjnego TOR w zakresie nadzoru i diagnostyki.	2
S5	Analiza działania wybranych komercyjnych zautomatyzowanych systemów wytwarzania na podstawie filmów video i materiałów katalogowych.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie i analiza budowy oraz integracji podsystemu wytwarzania, transportu, manipulacji i składowania na przykładzie centrum produkcyjnego TOR oraz gniazda EMCO.	1
L2	Badanie układów napędowych i sensorycznych stosowanych w ZSW.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Sterowanie i programowanie robotów, manipulatorów przemysłowych (Mitsubishi, Fanuc, Kawasaki, manipulator portalowy) oraz obrabiarek CNC (tokarka TKX50N). Integracja i współpraca urządzeń.	5
L4	Modelowanie i symulacja serwonapędu CNC w programie MatLab.	3
L5	Programowanie procesów: automatycznego spawania metodą GMA, zgrzewania rezystancyjnego punktowego i cięcia wiązką laserową.	2
L6	Określanie podstawowych parametrów i czynności dla procesów tłoczenia i kucia matrycowego.	2
L7	Automatyczny system prasowania proszków w matrycach zamkniętych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia i definicje związane z automatyzacją produkcji oraz procesów dyskretnych, zadania, celowość i możliwości automatyzacji, elastyczność systemu wytwarzania. Struktura zautomatyzowanego systemu wytwarzania (ZSW).	1
W2	Podsystemy funkcjonalne ZSW, wieloosiowe obrabiarki skrawające CNC do obróbki przedmiotów obrotowych i typu korpus, centra obróbkowe, autonomiczne stacje obróbkowe (ASO), cechy konstrukcyjne, unifikacja, rozbudowa. Podsystem transportu i manipulacji przedmiotami, narzędziami, paletyzacja, przenośniki, podajniki, zmieniacze palet i narzędzi, wózki szynowe, wózki samojezdne AGV, suwnice CNC, roboty i manipulatory. Podsystem składowania, palety, kasety, głowice narzędziowe, magazyny centralne i buforowe, statyczne i dynamiczne.	3
W3	Podsystem sterowania, nadzoru i diagnostyki, sterowanie numeryczne CNC, sterowniki PLC, integracja lokalnych układów sterowania, sieci przemysłowe i LAN, scentralizowane i rozproszone sterowanie wielomaszynowym systemem wytwarzania, algorytmy sztucznej inteligencji w sterowaniu.	3
W4	Wielomaszynowe systemy wytwarzania, gniazda i linie produkcyjne, integracja podsystemów sterowania i przepływu materiałów	1
W5	Wybrane elementy z planowania i harmonogramowania produkcji, umiejscowienie i integracja systemów wytwarzania w ramach komputerowo zintegrowanej produkcji (CIM).	1
W6	Mechanizacja i automatyzacja w procesach spajania i obróbki plastycznej. Zautomatyzowane linie do tłoczenia z taśm, pasów i półwyrobów. Zautomatyzowane linie walcownicze i kuźnicze. Zautomatyzowane systemy prasowania proszków.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Zastosowania manipulatorów i robotów. Integracja manipulatorów i robotów z urządzeniami do spawania, zgrzewania, lutowania, natryskiwania cieplnego, napawania i cięcia termicznego.	3
W8	Zastosowanie systemów CAD/CAM do projektowania zrobotyzowanych gniazd spawalniczych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wyjazdy do zakładów przemysłowych

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
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	25
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium**F3** Odpowiedź ustna**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 budowę i możliwości elementów podsystemów funkcjonalnych ZSW w zakresie wytwarzania, transportu, manipulacji i składowania.
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 zdefiniować i omówić podstawowe układy napędowe i sensoryczne oraz zasady sterowania lokalnego i globalnego w ZSW.
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 obsługiwać i zaprogramować manipulator portalowy (PLC) i roboty przemysłowe (Mitsubishi, Fanuc) oraz tokarkę CNC dla podanego zadania.
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 zamodelować serwonapęd w aplikacji MatLab i przeprowadzić symulację.
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		Cel 1	S1 S3 S5 L1 L5 L6 L7 W1 W2 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1	S2 S4 L2 L3 W3 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1	S4 L1 L3 L5 W3 W5 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1	L4 W5 W8	N1 N2	F1 F2 F3 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] | **Sińczak J. (red.)** — *Procesy przeróbki plastycznej*, Kraków, 2003, AKAPIT.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Honczarenko J.** — *Elastyczna automatyzacja wytwarzania, obrabiarki i systemy obróbkowe*, Warszawa, 2000, WNT.
- [2] | **Lis S., Santarek K., Strzelczyk S.** — *Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych*, Warszawa, 1994, PWN.
- [3] | **Golatoski T.** — *Mechanizacja i automatyzacja w tłocznictwie*, Warszawa, 1978, WNT.
- [4] | **Mueller J.** — *Controlling with SIMATIC*, Muenchen, 2005, Wy. Siemens AG.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2005.
- [2] | Dokumentacja techniczna systemów TOR, EMCO oraz sterowników CNC Sinumeric 802DSL, PLC Simatic S7-200/300.
- [3] | Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi EX-RV1, FanucS420F, Fanuc ArcMate100.
- [4] | Dokumentacja aplikacji komputerowej MatLab.

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 dr inż. Marta Góra (kontakt: gora@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Marcin Morawski (kontakt: morawski@mech.pk.edu.pl)
- 6 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@mech.pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: zych@mech.pk.edu.pl)
- 8 dr hab. inż. Stanisław Okoński (kontakt: okonski@mech.pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Wacław Ptak (kontakt: ptak@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....