

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Elementy automatyki przemysłowej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B26 22/23            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                             |
| SEMESTRY                                | 3                                |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie symulowania i uruchamiania aplikacji przemysłowych w oparciu o dokumentację techniczną urządzeń elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka, matematyka, elektrotechnika i elektronika.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania i eksploatacji urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w układach automatyki przemysłowej.

**EK2 Wiedza** Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania.

**EK3 Umiejętności** W oparciu o dokumentację techniczną potrafi zaprogramować sterownik PLC oraz skonfigurować napęd trójfazowego silnika elektrycznego w celu realizacji prostej aplikacji sterowania.

**EK4 Umiejętności** W oparciu o dokumentację techniczną potrafi uruchomić układ sterowania hydraulicznego/pneumatycznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Symulacja sekwencyjnych i kombinacyjnych układów logicznych w programie Lab-View.                                                                                                                                                                   | 2                |
| L2           | Wprowadzenie do programowania sterowników PLC. Konfiguracja i uruchomienie modułowych sterowników PLC/PAC, implementacja w programie sterującym prostej funkcji logicznej, deklarowanie zmiennych, uruchomienie i testowanie opracowanego programu. | 2                |
| L3           | Czujniki w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych - analiza dokumentacji technicznej, diagnostyka, konfiguracja, uruchomienie.                                                                                                                   | 2                |
| L4           | Układy napędowe prądu przemiennego - uruchamianie wybranych aplikacji sterowania.                                                                                                                                                                   | 2                |
| L5           | Elementy napędów płynowych, układy pneumatyczne, montaż i uruchomienie prostych układów z wykorzystaniem wybranych elementów.                                                                                                                       | 3                |
| L6           | Układy przełączające na przekaźnikach, typy przekaźników, łączenie i testowanie układów przełączających opartych na przekaźnikach.                                                                                                                  | 2                |
| L7           | Elementy i układy zabezpieczające w maszynach i urządzeniach, uruchamianie wybranych układów zabezpieczających.                                                                                                                                     | 2                |

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Sekwencyjne i kombinacyjne układy logiczne.                                                                                                                                                                    | 1                |
| <b>W2</b> | Sterowniki PLC, klasyfikacja, budowa i zasada działania. Parametry funkcjonalne modułów wejść/wyjść dyskretnych i analogowych. Metody opisu logicznych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.                 | 2                |
| <b>W3</b> | Czujniki w układach automatyki przemysłowej, klasyfikacja, budowa, zasada działania, parametry techniczne, wady i zalety.                                                                                      | 2                |
| <b>W4</b> | Rozruch trójfazowego silnika asynchronicznego. Budowa, zasada działania, zastosowanie, wady, zalety: rozruchu bezpośredniego, gwiazda trójkąt, soft-start, falownik.                                           | 2                |
| <b>W5</b> | Napędy pneumatyczne i hydrauliczne. Podstawy działania układów pneumatycznych i hydraulicznych, podobieństwa i różnice, funkcje głównych elementów, symbole, podstawowe parametry. Zasady rysowania schematów. | 2                |
| <b>W6</b> | Pneumatyczne i hydrauliczne elementy wykonawcze i sterujące: pompy, silniki i siłowniki, zawory sterujące, wyspy zaworowe.                                                                                     | 2                |
| <b>W7</b> | Elementy przełączające sterowane różnymi wielkościami fizycznymi, podstawowe typy przekaźników i styczników, wybrane układy sterowania elementami wykonawczymi.                                                | 2                |
| <b>W8</b> | Przepisy dotyczące bezpieczeństwa maszyn; ocena ryzyka; wymagania projektowe; funkcje i poziomy bezpieczeństwa; wybrane elementy układów zabezpieczających.                                                    | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dostateczny (50%-59% zagadnienia). |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dość dobry (60%-69% zagadnienia).   |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dobry (70%-79% zagadnienia).        |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób ponad dobry (80%-89% zagadnienia)   |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób bardzo dobry (90%-100% zagadnienia) |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dostateczny (50%-59% zagadnienia).                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dość dobry (60%-69% zagadnienia).                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dobry (70%-79% zagadnienia).                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób ponad dobry (80%-89% zagadnienia).                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób bardzo dobry (90%-100% zagadnienia).                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentację techniczną: sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób dostateczny (50% - 59% zagadnienia).                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentację techniczną: sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób dość dobry (60% - 69% zagadnienia).                                                                               |

|                     |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczna: sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób dobry (70% - 79% zagadnienia).         |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczna: sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób ponad dobry (80% - 89% zagadnienia).   |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczna: sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób bardzo dobry (90% - 100% zagadnienia). |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikacje w oparciu o dokumentacje techniczna - w sposób dostateczny (50% - 59% zagadnienia).                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikacje w oparciu o dokumentacje techniczna - w sposób dość dobry (60% - 69% zagadnienia).                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikacje w oparciu o dokumentacje techniczna - w sposób dobry (70% - 79% zagadnienia).                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikacje w oparciu o dokumentacje techniczna - w sposób ponad dobry (80% - 89% zagadnienia).                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikacje w oparciu o dokumentacje techniczna- w sposób bardzo dobry (90% - 100% zagadnienia).                       |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M1_W06                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4       | N1 N3 N4              | F1 P1         |
| EK2               | M1_W06                                                                         | Cel 1           | W5 W6 W7 W8       | N1 N3 N4              | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | M1_U11                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 | N2 N3 N4              | F1 F2 P1      |
| EK4               | M1_U11                                                                         | Cel 1           | L5 L6 L7 W5<br>W6 W7 W8    | N2 N3 N4              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA
- [2] | Szydelski Z — *Naped i sterowanie hydrauliczne*, Warszawa, 1999, WKŁ
- [3] | Szenajch W — *Naped i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNt

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. — *Wstep do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin, Michał Malec (kontakt: marcin.malec@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: morawski@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@mech.pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....