

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn  
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I. Stopnia

|                                       |                           |                              |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                     | Teoria sterowania         | Control Theory               |
| <b>Rok:</b> III                       |                           | <b>Semestr:</b> VI           |
| M 1 N 4 6 61-2_0                      |                           |                              |
| <b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b> | <b>Studia stacjonarne</b> | <b>Studia niestacjonarne</b> |
| Wykład                                |                           | 9                            |
| Ćwiczenia                             |                           |                              |
| Laboratorium                          |                           |                              |
| Projekt                               |                           | 9                            |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>           |                           | 3                            |

### Cel przedmiotu

|           |   |
|-----------|---|
| <b>C1</b> | Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania, wyznaczanie transmitancji operatorowej oraz własności statycznych i dynamicznych członów układów, ocena stanów układów. |
| <b>C2</b> | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów sterowania  |

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

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej |
| <b>2</b> | Fizyka, mechanika  |

### Efekty kształcenia

|            |  |
|------------|--|
|            | <b>W zakresie wiedzy:</b>  |
| <b>EK1</b> | Student wie i rozumie pojęcie i znaczenie układów sterowania   |
| <b>EK2</b> | Student ma wyobrażenie nt własności dynamicznych członów układów automatyki  |
|            | <b>W zakresie umiejętności:</b>  |
| <b>EK3</b> | Student analizuje stabilność i jakość układów  |
|            | <b>W zakresie kompetencji społecznych</b>  |
| <b>EK4</b> | Student zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii nt badanego układu sterowania, zachowuje otwartość na współpracę w kolekcjiwie |

### Treści programowe przedmiotu

#### Forma zajęć - wykłady

|           | Treści programowe  | Liczba godzin |
|-----------|--|---------------|
| <b>W1</b> | Proces jako obiekt sterowania. Procesy ciągłe, dyskretne, binarne – przykłady techniczne i biologiczne. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sprzężenie zwrotne, regulacja. Rodzaje sterowań, rola sterowania w technice i medycynie | 1             |
| <b>W2</b> | Opis matematyczny podstawowych członów układów automatyki w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej   | 1             |
| <b>W3</b> | Procesy ciągłe i dyskretne - przykłady   | 1             |
| <b>W4</b> | Układy liniowe. Transmitancja operatorowa i  | 2             |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
|           | widmowa  |   |
| <b>W5</b> | Pojęcie stabilności, warunki stabilności układów liniowych. Kryterium stabilności Hurwitza, Michałowa i kryterium stabilności Nyquista, przykłady. | 1 |
| <b>W6</b> | Typy regulatorów i ich działanie. Dobór nastaw regulatorów (reguła Ziegler-Nicholsa)   | 1 |
| <b>W7</b> | Podstawowe wiadomości o układach przełączających i zastosowanie układów logicznych w sterowaniu.   | 1 |
| <b>W8</b> | Przyszłość układów sterowania  | 1 |
|           | Suma godzin:   | 9 |

#### **Forma zajęć - projekt**

|           | Treści programowe   | Liczba godzin |
|-----------|---|---------------|
| <b>P1</b> | Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych za pomocą przekształcenia Laplace'a  | 2             |
| <b>P2</b> | Analiza członów automatyki  | 1             |
| <b>P3</b> | Analityczne wyznaczanie przebiegów przejściowych członów układów automatyki   | 2             |
| <b>P4</b> | Sterowanie temperaturą w komorze cieplnej, charakterystyki statyczne i dynamiczne, wpływ inercji obiektu na jakość sterowania | 1             |
| <b>P5</b> | Praca z układami liniowymi, symulacja, charakterystyki, identyfikacja   | 1             |
| <b>P6</b> | Projekt wybranych układów logicznych  | 1             |
| <b>P7</b> | Sterowanie w układach przełączających   | 1             |
|           | Suma godzin:  | 9             |

#### **Metody i środki dydaktyczne**

|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | Wykład informacyjny z użyciem prezentacji multimedialnych   |
| <b>2</b> | Projekty oparte na analizie matematyczno – fizycznej obiektów sterowania, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu |

#### **Sposoby oceniania**

| Ocenianie kształtujące  |   |
|-------------------------|---|
| <b>F1</b>               | Wykład – na podstawie pozytywnej oceny kolokwium sprawdzającego                         |
| <b>F2</b>               | Projekt – uzyskanie pozytywnej oceny z przeprowadzonych zadań i opracowanych sprawozdań |
| Ocenianie podsumowujące |   |
| <b>P1</b>               | egzamin ustny i pisemny   |

#### **Obciążenie pracą studenta**

| Forma aktywności   | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |
|--|--|
| (Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze) | 27   |
| (Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji –  | 1  |

|   |    |
|---|----|
| łącna liczba godzin w semestrze)                                      |    |
| (Przygotowanie się do laboratorium – łącna liczba godzin w semestrze) | 47 |
| Suma  | 75 |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                         | 3  |

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

|   |   |
|---|---|
| 1 | Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN – Warszawa 1976.   |
| 2 | Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej Warszawa 1985 |
| 3 | Kaczorek T.: Teoria sterowania. PWN, Warszawa 1981  |
| 4 | Pelczewski W.: Teoria sterowania. WNT, Warszawa 1980  |

### Macierz efektów kształcenia

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) |         | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody i środki dydaktyczne | Sposoby oceniania |
|-------------------|---|---------|-----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>EK1</b>        | MBM1A_W13<br>MBM1A_U07  | ++<br>+ | C1, C2          | W1-W8,P<br>1- 7   | 1,2                         | F1,F2,<br>,P1     |
| <b>EK2</b>        | MBM1A_U07   | +       | C1              | W6, P 1- 7        | 1,2                         | F1,F2,<br>P1      |
| <b>EK3</b>        | MBM1A_U07   | +       | C1, C2          | W7, P 1- 6        | 1,2                         | F1,F2,<br>P1      |
| <b>EK4</b>        | MBM1A_K01   | ++      | C1, C2          | P 1- 6            | 2                           | F2                |

### Formy oceny - szczegóły

|            | Na ocenę 2 (ndst)  | Na ocenę 3 (dst)                                  | Na ocenę 3+ (dst+)  | Na ocenę 4 (db)                                      | Na ocenę 4+ (db+)   | Na ocenę 5 (bdb)   |
|------------|--|---|---|--|---|--|
| <b>EK1</b> | Student nie wie i nie rozumie pojęcia i znaczenia sterowania         | <i>Student rozumie pojęcie sterowania</i>         | <i>Student potrafi zrozumieć pojęcie sterowania</i>         | Student wie i rozumie pojęcie i znaczenie sterowania | Student wie i prawidłowo rozumie pojęcia i znaczenia układów sterowania | <i>Potrafi wymienić i wyczerpująco i scharakteryzować pojęcie i znaczenie sterowania</i>         |
| <b>EK2</b> | Student nie wie i nie rozumie pojęcia i znaczenia układów sterowania | <i>Student rozumie pojęcie układów sterowania</i> | <i>Student potrafi zrozumieć pojęcie układów sterowania</i> | Student wie i rozumie pojęcie układów sterowania     | Student wie i prawidłowo rozumie pojęcia i znaczenia układów sterowania | <i>Potrafi wymienić i wyczerpująco i scharakteryzować pojęcia i znaczenia układów sterowania</i> |
| <b>EK3</b> | Student  | <i>Student</i>                                    | <i>Student</i>  | Student  | Student   | <i>Potrafi</i>   |

|            |  |  |  |  |   |  |
|------------|--|--|--|--|---|--|
|            | nie wie i nie rozumie znaczenia układów sterowania                               | <i>rozumie znaczenie i cele układów sterowania</i>                           | <i>rozumie znaczenie i cele układów sterowania</i>                           | wie i rozumie pojęcie i znaczenia zamkniętych układów sterowania                         | wie i prawidłowo rozumie znaczenia układów sterowania   | <i>wymienić i wyczerpująco scharakteryzować pojęcie i znaczenia zamkniętych układów sterowania</i>                                   |
| <b>EK4</b> | Student nie potrafi zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt układów sterowania | Student potrafi zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt układów sterowania | Student potrafi zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt układów sterowania | Student potrafi zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt zamkniętych układów sterowania | Student potrafi prawidłowo zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt badanego obiektu i układu sterowania | Student potrafi zachować ostrożność w wyrażaniu opinii nt badanych układów sterowania zachowuje otwartość na współpracę w kolektywie |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Autor programu:</b>          | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof. nadzw.       |
| <b>Adres e-mail:</b>            | m.janczarek@pollub.pl                             |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ Chełm |