

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Podstawy automatyki |
| Nazwa w języku angielskim | Fundamentals of Control Systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W09LIK-SI2320 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | 15 | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | 30 | 60 | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | 1 | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | 0 | 0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 3 | 1 | 2 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami – kursów realizowanych w ramach I i II roku studiów.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczącej następujących elementów układów automatycznej regulacji

- C1.1. Modele matematyczne obiektów
- C1.2. Sterowanie w układach otwartych i zamkniętych
- C1.3. Stabilność układów sterowania

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów automatycznej regulacji z zakresu

- C2.1. modelowania
- C2.2. sterowania
- C2.3. i syntezy układu regulacji

C7. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w

postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: student

- PEU_W01 – potrafi zdefiniować i zastosować transformatę Laplace’a, Fouriera, Z, przestrzeń stanu
 PEU_W02 – dobiera nastawniki
 PEU_W03 – zna podstawy identyfikacji obiektów
 PEU_W04 – potrafi zdefiniować podstawowe elementy układu automatycznej regulacji
 PEU_W05 – ma wiedzę z zakresu stabilności układu automatycznej regulacji
 PEU_W06 – rozróżnia obiekty i dostosowuje do nich strukturę układu regulacji
 PEU_W07 – zna podstawowe elementy logiczne i rozróżnia układy kombinacyjne i sekwencyjne

Z zakresu umiejętności: student

- PEU_U01 – potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry obiektów i układów regulacji
 PEU_U02 – potrafi dobrać typ regulatora i jego parametry
 PEU_U03 – potrafi zidentyfikować obiekt
 PEU_U04 – potrafi określić stabilność układu regulacji
 PEU_U05 – potrafi zanalizować i zsyntezować układ logiczny
 PEU_U06 – potrafi modelować podstawowe elementy i struktury układów regulacji
 PEU_U07 – potrafi zaprogramować sterownik stosowany na zajęciach

Z zakresu kompetencji społecznych: student

- PEU_K01 – potrafi wyszukać informacje oraz je krytycznie analizować,
 PEU_K02 – posiada zdolność zespołowej współpracy mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
 PEU_K03 – rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,
 PEU_K04 – rozwija zdolność samooceny oraz odpowiedzialność za wyniki podejmowanych działań,
 PEU_K05 – przestrzega zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
 PEU_K06 – myśli twórczo,

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Pojęcia podstawowe, algebra bloków, przekształcenie Laplace’a, | 2 |
| Wy2 | Opis obiektów sterowania – równanie różniczkowe, transmitancja, przestrzeń stanu | 2 |
| Wy3 | Człony elementarne, transmitancje, charakterystyki skokowe | 2 |
| Wy4 | Wielomian charakterystyczny a własności dynamiczne obiektu | 2 |
| Wy5 | Rzeczywiste obiekty regulacji, charakterystyki zastępcze | 2 |
| Wy6 | Regulatory PID, dobór nastaw, jakość regulacji | 2 |
| Wy7 | Synteza układów regulacji, stabilność | 2 |
| Wy8 | Charakterystyki częstotliwościowe | 2 |
| Wy9 | Synteza układów regulacji w dziedzinie częstotliwości, kryterium stabilności Nyquista | 2 |
| Wy10 | Układy sterowania logicznego, algebra Boole’a | 2 |
| Wy11 | Synteza układów sterowania logicznego | 2 |
| Wy12 | Rzeczywiste układy regulacji | 2 |
| Wy13 | Układy regulacji nieciągłej | 2 |
| Wy14 | Złożone układy regulacji | 2 |
| Wy15 | Układy impulsowe – transformata Z | 2 |
| | Suma godzin | 30 |
| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Sprawy organizacyjne, wprowadzenie | 2 |
| Ćw2 | Algebra bloków, sygnały | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Ćw3 | Opis obiektów sterowania, linearyzacja | 2 |
| Ćw4 | Charakterystyki skokowe | 2 |
| Ćw5 | Układy regulacji | 2 |
| Ćw6 | Charakterystyki częstotliwościowe, stabilność | 2 |
| Ćw7 | Układy sterowania logicznego | 2 |
| Ćw8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Sprawy organizacyjne, wprowadzenie | 2 |
| La2 | Siłowniki | 2 |
| La3 | Charakterystyki zaworów regulacyjnych jako nastawników | 2 |
| La4 | Własności dynamiczne członów elementarnych | 2 |
| La5 | Charakterystyki dynamiczne obiektów regulacji | 2 |
| La6 | Zasady regulacji | 2 |
| La7 | Dobór nastaw regulatorów | 2 |
| La8 | Regulatory wielofunkcyjne | 2 |
| La9 | Regulacja dwustawna | 2 |
| La10 | Charakterystyki częstotliwościowe | 2 |
| La11 | Pneumatyczne układy sterowania | 2 |
| La12 | Elektropneumatyczne układy sterowania | 2 |
| La13 | Programowalne sterowniki logiczne – podstawy | 2 |
| La14 | Programowalne sterowniki logiczne – układy sekwencyjne | 2 |
| La15 | Zajęcia dodatkowe, zaliczenia | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy N2. Ćwiczenia: rachunkowe, sprawdziany, odpowiedzi przy tablicy, dyskusja nad rozwiązaniem N3. Laboratorium: przygotowanie w formie sprawozdania, praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad doświadczeniem, pisemna lub ustna kontrola przygotowania |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Wykład

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06 | Egzamin pisemno/ustny |
| P=F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Ćwiczenia

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06 | Odpowiedzi ustne |
| F2 | PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06 | Kolokwium pisemne/zaliczenie ustne |
| P=(F1+F2)/2 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Laboratorium

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06 | Odpowiedzi ustne/kartkówki |
| F2 | PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06 | Sprawozdania |
| $P=(F1+F2)/2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] B. Chorowski, M. Werszko: Automatyzacja procesów przemysłowych – podstawy, skrypt PWr, 1981
- [2] M. Bogacki, M. Chorowski, E. Ślifirska: Zbiór zadań z podstaw automatyki, skrypt PWr, 1988
- [3] W. Bolek, E. Ślifirska: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw automatyki, skrypt PWr, 2001
- [4] E. Ślifirska: Laboratorium sterowania procesami dyskretnymi, skrypt PWr, 1998

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN 1993
- [2] Kaczorek T., Macierze w automatyce i elektrotechnice, WNT, 1984
- [3] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Metody obliczeniowe optymalizacji, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1974
- [4] Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 1974
- [5] Dorf. R.C, Modern control systems, Addison – Wesley, wydania 1-12

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Tomczuk, krzysztof.tomczuk@pwr.edu.pl