**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy automatyki i sterowania II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Cezary Rzymkowski.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK360

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) wykład – 30 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.
2. Praca własna studenta – 42 godzin, w tym:
a) 15 godz. – przygotowanie studenta do kolokwiów i egzaminu,
b) 27 godz. – przygotowanie studenta do ćwiczeń, realizacja zadań domowych.
Razem - 90 godz. = 3 punkty ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) wykład – 30 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zalecane posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotu "Podstawy automatyki i sterowania I" (brak zaliczenia tego przedmiotu nie jest czynnikiem automatycznie blokującym możliwość uczęszczania na zajęcia).

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Przekazanie wiedzy na temat wykorzystania analiz w dziedzinie częstotliwości (charakterystyk Nyquista i Bodego) oraz metody linii pierwiastkowej do badania stabilności i projektowania kompensatorów zapewniających spełnienie zadanych kryteriów jakości w układach sterowania.
2. Przekazanie podstawowych informacji na temat dyskretnych układów sterowania (w tym: różnic i podobieństw w porównaniu z układami ciągłymi).

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Układy minimalnofazowe i nieminimalnofazowe.
2. Metody zaawansowanej analizy układów sterowania w dziedzinie częstotliwości.
3. Wykresy Bodego i Nyquista — rozszerzone kryterium stabilności Nyquista, zapas stabilności z wykorzystaniem wykresów Bodego.
4. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu wykresów Bodego.
5. Metoda linii pierwiastkowej.
6. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowej.
7. Typowe zadania sterowania.
8. Dyskretne układy sterowania – informacje podstawowe.
Ćwiczenia:
1. Logarytmiczne charakterystyki Bodego -- badanie stabilności.
2. Projektowanie kompensatorów przyspieszających fazę (lead) z wykorzystaniem wykresów Bodego.
3. Projektowanie kompensatorów opóźniających fazę (lag) z wykorzystaniem wykresów Bodego.
4. Projektowanie kompensatorów typu lead-lag z wykorzystaniem wykresów Bodego.
5. Metoda linii pierwiastkowych.
6. Projektowanie kompensatorów typu lead metodą linii pierwiastkowych.
7. Projektowanie kompensatorów typu lag metodą linii pierwiastkowych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie 2 prac kontrolnych przeprowadzanych w czasie semestru i ocenianych zadań domowych (40% oceny końcowej) i egzaminu (60% oceny końcowej).
Szczegóły systemu oceniania przedmiotu publikowane są pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa i uzupełniająca:
1. Ogata. K.: Modern Control Engineering, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1997.
2. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
3. Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Witryna www przedmiotu:**

http://tmr.meil.pw.edu.pl/web/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Podstawy-automatyki-i-sterowania-II/Materialy-PAS-II

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK360\_W1:**

Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem charakterystyk Nyquista i Bodego.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W09, AiR1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka ML.NK360\_W2:**

Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem linii pierwiastkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W09, AiR1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka ML.NK360\_W3:**

Student zna pojęcia: układ minimalnofazowy i nie-minimalnofazowy.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W15, AiR1\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka ML.NK360\_W4:**

 Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu charakterystyk Bodego.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W09, AiR1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka ML.NK360\_W5:**

 Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu linii pierwiastkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W09, AiR1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK360\_U1:**

 Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej (w tym: określić zapas stabilności) przy wykorzystaniu kryteriów formułowanych w dziedzinie częstotliwości (na podstawie charakterystyk Nyquista i Bodego).

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK360\_U2:**

 Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK360\_U3:**

 Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując charakterystyki Bodego.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

**Charakterystyka ML.NK360\_U4:**

 Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując metodę linii pierwiastkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, oceniane zadania domowe i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o