Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Dynamika i regulacja urządzeń energetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Dynamics and control of power devices
Kod przedmiotu	E944
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z zagadnieniami regulacji i modelowania dynamiki wybranych urządzeń energetycznych.

Cel 2 Zapoznanie się z podstawowymi regulatorami ciągłymi oraz obiektami regulacji z wyrównaniem.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymiana ciepła.

2 Podstawy automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu dynamiki przegrzewaczy pary, podgrzewaczy wody zasilającej oraz wymienników ciepła.

EK2 Wiedza Zna podstawy matematyczne modelowania dynamiki urządzeń energetycznych.

EK3 Wiedza Posiada wiedzę na temat statycznego oraz dynamicznego zachowania się układów regulacji.

EK4 Umiejętności Potrafi dobierać nastawy wstępne regulatorów ciągłych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Dobór nastaw wstępnych regulatorów P, PI, PD oraz PID.	3
C2	Wyznaczanie stałych czasowych ciał o skupionej pojemności cieplnej.	2
C3	Wyznaczanie stałych czasowych obiektów energetycznych drugiego rzędu.	3
C4	Obliczanie strumienia masy wody chłodzącej dla wtryskowego schładzacza pary przegrzanej.	4
C5	Wyznaczanie nastaw wstępnych termostatycznych zaworów regulacyjnych.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia sterowania i regulacji. Statyczne i dynamiczne zachowanie się obiektów regulacji	2
W2	Bezinercyjne obiekty regulacji. Obiekty regulacji 1., 2. i wyższych rzędów.	2
W3	Regulatory ciągłe (proporcjonalne, całkujące, proporcjonalno-całkujące, proporcjonalno-różniczkujące, proporcjonalno-całkująco-różniczkujące). Metody doboru nastaw regulatorów.	3
W4	Ochładzanie lub ogrzewanie niewielkich ciał o małym oporze przewodzenia ciepła (model o masie skupionej - skupionej pojemności cieplnej).	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Rozwiązania analityczne dla modelowania nieustalonych zjawisk przepływowo-cieplnych. Modelowanie dynamiki przegrzewaczy pary i parownika kotła energetycznego. Dynamika podgrzewaczy wody zasilającej.	4
W6	Cyfrowa regulacja temperatury pary przegrzanej.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**4**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 70% wykładów oraz 90% ćwiczeń.

W3 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej ocen formujących (z wagą 0,6) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,4)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	—
Na ocenę 3.0	Student opisuje dynamikę procesów zachodzących w kotłowych wymiennikach ciepła.
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	Student potrafi zapisać podstawowe równania bilansu energii dla wymiennika typu rura w rurze.
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	Student opisuje i analizuje obiekty regulacji 1 rzędu.
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	Student potrafi wykorzystać metodę Zieglera-Nicholsa dla doboru nastaw wstępnych regulatorów.
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	K2_W10	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 P2
EK2	K2_W10	Cel 1	C4 W5 W6	N1 N2	F1 P2
EK3	K2_W10	Cel 2	C2 C3 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_U10	Cel 2	C1 C5 W3	N1 N2 N3	F1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Taler J. — *Teoria i praktyka identyfikacji procesów przepływu ciepła*, Wrocław, 1995, Ossolineum

[2] Dębowski A. — *Automatyka, podstawy teorii*, Warszawa, 2008, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Kowal J. — *Podstawy Automatyki*, Kraków, 2006, AGH

[2] Taler J. — *Symulacja dynamiki kotłów z obiegiem naturalnym uwzględniająca naprężenia termiczne*, Kraków, 1987, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Wiesław, Stanisław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Anna Korzeń (kontakt: korzen@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)

. . . . . .

. . . . . .