

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	9	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia sterowania i regulacji. Statyczne i dynamiczne zachowanie się obiektów regulacji	1
<b>W2</b>	Bezinercyjne obiekty regulacji. Obiekty regulacji 1., 2. i wyższych rzędów.	1
<b>W3</b>	Regulatory ciągłe (proporcjonalne, całkujące, proporcjonalno-całkujące, proporcjonalno-różniczkujące, proporcjonalno-całkująco-różniczkujące). Metody doboru nastaw regulatorów.	2
<b>W4</b>	Ochładzanie lub ogrzewanie niewielkich ciał o małym oporze przewodzenia ciepła (model o masie skupionej - skupionej pojemności cieplnej).	2
<b>W5</b>	Rozwiązania analityczne dla modelowania nieustalonych zjawisk przepływowo-ciepłych. Modelowanie dynamiki przegrzewaczy pary i parownika kotła energetycznego. Dynamika podgrzewaczy wody zasilającej.	2
<b>W6</b>	Cyfrowa regulacja temperatury pary przegrzanej.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Dobór nastaw wstępnych regulatorów P, PI, PD oraz PID.	1
<b>C2</b>	Wyznaczanie stałych czasowych ciał o skupionej pojemności cieplnej.	2
<b>C3</b>	Wyznaczanie stałych czasowych obiektów energetycznych drugiego rzędu.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C4	Obliczanie strumienia masy wody chłodzącej dla wtryskowego schładzacza pary przegrzanej.	2
C5	Wyznaczanie nastaw wstępnych termostatycznych zaworów regulacyjnych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
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	8
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Test

**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)**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Test**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	W5 W6 C4	N1 N2	F1 P2
EK3	K2_W10	Cel 2	W2 W3 W4 C2 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_U10	Cel 2	W3 C1 C5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 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)

.....  
.....