

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

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	WIŚIE EN oIIS D30 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z zagadnieniami regulacji i 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.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza Zna podstawy matematyczne symulacji pracy urządzeń energetycznych w warunkach nieustalonych.

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

EK4 Umiejętności Potrafi dobierać nastawy wstępne regulatorów ciągłych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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
W5	Rozwiązania analityczne oraz modele matematyczne o parametrach rozłożonych dla symulacji pracy urządzeń energetycznych w warunkach nieustalonych.	4
W6	Cyfrowa regulacja temperatury pary przegrzanej.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Dobór nastaw wstępnych regulatorów P, PI, PD oraz PID.	3
K2	Wyznaczanie stałych czasowych ciał o skupionej pojemności cieplnej.	2
K3	Wyznaczanie stałych czasowych obiektów energetycznych drugiego rzędu.	3
K4	Obliczanie strumienia masy wody chłodzącej dla wtryskowego schładzacza pary przegrzanej.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K5	Wyznaczanie nastaw wstępnych termostatycznych zaworów regulacyjnych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Pisemne zaliczenie wykładów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen z laboratorium komputerowego (z wagą 0,5) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,5).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.**W2** Obecność na 90% laboratoriów komputerowych.**W3** Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego.
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego

NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego

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_W14	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	K2_W01 K2_W03 K2_W14	Cel 1	W5 W6 K4	N1 N2	F2 P1
EK3	K2_W14	Cel 2	W2 W3 W4 K2 K3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_U08	Cel 2	W3 K1 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

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
- [3] | Recknagel H., Sprenger E., Schramek E. — *Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Kompendium wiedzy.*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA

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

mgr inż. Karol Kaczmarzki (kontakt: karol.kaczmarzki@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Karol Kaczmarzki (kontakt: karol.kaczmarzki@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....