

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka i sterowanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C12 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	20	5	20	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami modelowania obiektów sterowanych w dziedzinie czasu i częstotliwości.

Cel 2 Wykształcenie umiejętności strojenia regulatorów PID metodami optymalizacyjnymi z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i funkcjami wybranych sterowników urządzeń i systemów grzewczych.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i funkcjami wybranych, uniwersalnych urządzeń automatyki przemysłowej: sterowników PLC, regulatorów uniwersalnych, paneli operatorskich.
- Cel 5** Wykształcenie umiejętności zastosowania wiedzy z zakresu automatyki i sterowania w projektowaniu, i wykonawstwie systemów klimatyzacyjnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student opisuje właściwości dynamiczne obiektów sterowanych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić strojenie regulatora PID wybraną metodą optymalizacyjną z zastosowaniem oprogramowania Matlab/Simulink.
- EK3 Wiedza** Student wyjaśnia budowę i funkcje sterowników: kotłów CO+CWU, ogrzewania podłogowego, pieca akumulacyjnego.
- EK4 Wiedza** Student wyjaśnia budowę i funkcje: sterowników PLC, paneli operatorskich i regulatorów uniwersalnych.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi określić podstawowe parametry sterownika adekwatnego do projektowanego systemu wentylacji i klimatyzacji.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi dobrać elementy wyposażenia regulacyjnego sieci wentylacyjnej oraz układu hydraulicznego dla zapewnienia poprawnej pracy systemu wentylacji i klimatyzacji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Modelowanie obiektów sterowanych w dziedzinie czasu. Obiekty wielowymiarowe.	2
W2	Charakterystyki częstotliwościowe. Transmitancja widmowa.	2
W3	Metody optymalizacyjne strojenia regulatorów PID. Wybrane zaawansowane algorytmy regulacji. Zastosowanie oprogramowania Matlab/Simulink.	2
W4	Sterowniki urządzeń i systemów grzewczych. Sterownik kotła CO+CWU, sterownik ogrzewania podłogowego, sterownik pieca akumulacyjnego, sterownik układu solarnego.	2
W5	Systemy automatyki przemysłowej i "inteligentnego" budynku. Sterowniki programowalne PLC, panele operatorskie, regulatory uniwersalne. Systemy telemetryczne. Systemy SCADA, DCS, BMS	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Układ regulacji i zabezpieczeń poszczególnych elementów składników centrali klimatyzacyjnej (nagrzewnica, chłodnica, rekuperator, wentylator)	2
W7	Analiza strategii sterowania wybranych systemów wentylacyjno klimatyzacyjnych nawiewno-wywiewnych z centralnym uzdatnianiem powietrza. Analiza sygnałów i dobór wymaganych parametrów sterownika. Strategia rozruchu systemu	2
W8	Układy regulacji i sterowania stosowane w systemach klimatyzacji z wtórnym uzdatnianiem powietrza (klimakonwektory wentylatorowe, belki chłodzące). Własności i cechy podstawowych grup sterowników.	2
W9	Układy regulacji i sterowania agregatów do oziębiania wody w klimatyzacji oraz pompy ciepła. Podstawowe cechy i wymagania. Podstawowe elementy wyposażenia układów hydraulicznych w systemach stało i zmiennie przepływowych.	2
W10	Układy regulacji i sterowania agregatów do oziębiania powietrza z bezpośrednim odparowaniem. (zasady działania zaworów rozprężnych, regulacja ciśnienia parowania i skraplania).	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Strojenie regulatorów PID z zastosowaniem charakterystyk częstotliwościowych.	1.5
C2	Strojenie regulatorów PID z zastosowaniem metod optymalizacyjnych.	1
C3	Obliczanie nastaw regulatorów o działaniu ciągłym typu P, PI oraz PID z wykorzystaniem metody Zieglera Nicholasa dla rzeczywistych przypadków systemów wentylacji i klimatyzacji	1
C4	Obliczenia temperatury wody na wyjściu z agregatu ziębniczego w oparciu o model chłodnicy	0.5
C5	Obliczenia sieci hydraulicznej dla układów zmiennie przepływowych. Dobory zaworów, siłowników oraz pomp.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Identyfikacja dynamiki wielowymiarowego obiektu regulacji.	2.5
L2	Badanie przemysłowych regulatorów cyfrowych z funkcją autotuningu.	2.5
L3	Strojenie regulatora PID metodami optymalizacyjnymi.	2.5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	System BMS	2.5
L5	Badanie charakterystyki statycznej wodnej nagrzewnicy powietrza.	2.5
L6	Badanie charakterystyki dynamicznej freonowej chłodnicy powietrza i obliczanie jej charakterystyki zastępczej.	2.5
L7	Opracowanie strategii sterowania oraz dobór elementów wyposażenia regulacyjno sterującego zabezpieczającego dla wybranego systemu klimatyzacyjno wentylacyjnego.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	70
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Egzamin pisemny**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do egzaminu pisemnego są dopuszczeni studenci posiadający zaliczone sprawozdania z laboratorium.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać właściwości obiektów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy opisu właściwości obiektów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Uzyskał 55-64% punktów.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna przedstawione metody opisu właściwości obiektów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości, potrafi dokonać ich porównania. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić strojenia regulatora metodą optymalizacyjną.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić strojenie regulatora metodą optymalizacyjną bez uwzględnienia ograniczenia sterowania. Uzyskał 55-64% punktów.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić strojenie regulatora metodą optymalizacyjną z uwzględnieniem ograniczenia sterowania. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przedstawić budowy i funkcji sterowników podstawowych urządzeń inżynierii cieplnej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić podstawy budowy i główne funkcje sterowników podstawowych urządzeń inżynierii cieplnej. Uzyskał 55-64% punktów.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przedstawić szczegółowo budowę i wszystkie funkcje sterowników podstawowych urządzeń inżynierii cieplnej. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy i celu stosowania sterowników PLC, paneli operatorskich oraz regulatorów uniwersalnych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy budowy, cel stosowania oraz najważniejsze funkcje sterowników PLC, paneli operatorskich oraz regulatorów uniwersalnych. Uzyskał 55-64% punktów.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę, cel stosowania oraz najważniejsze funkcje sterowników PLC, paneli operatorskich oraz regulatorów uniwersalnych. Potrafi dokonać porównania i dobrać urządzenie sterujące do prostej aplikacji. Uzyskał 55-64% punktów. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna właściwości sterowników do aplikacji w systemie wentylacji/klimatyzacji.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe właściwości sterowników do aplikacji w systemie wentylacji/klimatyzacji. Uzyskał 55-64% punktów.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna właściwości sterowników do aplikacji w systemie wentylacji/klimatyzacji. Potrafi dokonać porównania sterowników. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dobrać elementów wyposażenia regulacyjnego sieci wentylacyjnej i układu hydraulicznego.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać podstawowe elementy wyposażenia regulacyjnego sieci wentylacyjnej i układu hydraulicznego. Uzyskał 55-64% punktów.

NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać elementy wyposażenia regulacyjnego sieci wentylacyjnej i układu hydraulicznego. Szczegółowo uzasadnia swój wybór. Uzyskał 75-84% punktów.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu. Uzyskał co najmniej 95% punktów.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04, K_U06	Cel 1	W1 L1	N1 N3 N4	F1 P1
EK2	K_W04, K_U06	Cel 2	W2 W3 C1 C2 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W04, K_U06	Cel 3	W4 L4	N1 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W04, K_U06	Cel 4	W5 L4	N1 N3 N4	F1 P1
EK5	K_W04, K_U06	Cel 5	W6 W7 W8 W9 W10 C3 C4 C5 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K_W04, K_U06	Cel 5	W6 W7 W8 W9 W10 C3 C4 C5 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Kaczorek T. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2005, WNT

[2] | Junker B. — *Regulacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych*, Warszawa, 1980, Arkady

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuc@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuc@pk.edu.pl)

2 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....