

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NN

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka i pomiary fizykochem.
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIS C14 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	15	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z ideą regulacji automatycznej, jej zaletami i cechami charakterystycznymi.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami analizy dynamiki obiektów liniowych w dziedzinie zmiennej czasu.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodami analizy układów dynamicznych w dziedzinie zmiennej zespolonej.

Cel 4 Zapoznanie studentów z typami regulatorów, ich dynamiką i zastosowaniem oraz doбором regulatorów.

Cel 5 Zapoznanie studentów z typowymi przemysłowymi systemami kontrolno-pomiarowymi.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończenie kursu z matematyki, podstawowego kursu fizyki i podstaw technologii chemicznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Opanowanie zasad tworzenia równań dynamiki i metod analizy dynamiki obiektów liniowych o zmiennych skupionych w dziedzinie zmiennej czasu.

**EK2 Umiejętności** Opanowanie podstaw analizy liniowych układów dynamicznych w dziedzinie zmiennej zespolonej, zasad formułowania transmitancji operatorowych i widmowych oraz charakterystyk częstotliwościowych obiektów o zmiennych skupionych występujących w technologii chemicznej.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność doboru typu regulatora i jego nastaw oraz badania stabilności zamkniętych układów regulacji automatycznej.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru elementów pomiarowych i tworzenia schematów ideowych automatyki dla obiektów technologicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicja regulacji automatycznej. Cechy charakterystyczne i zalety regulacji automatycznej w przemyśle.	2
<b>W2</b>	Dynamika przykładowych obiektów technologii chemicznej w dziedzinie zmiennej czasu. Trajektorie czasowe i portrety fazowe. Kryteria stabilności stanów stacjonarnych obiektów o zmiennych skupionych.	3
<b>W3</b>	Analiza dynamiki obiektów w dziedzinie zmiennej zespolonej. Przekształcenie Laplace'a. Transmitancje operatorowe obiektów pojedynczych i układów złożonych.	2
<b>W4</b>	Charakterystyki częstotliwościowe Nyquista, Bodego i Nicholasa. Reprezentacje graficzne charakterystyk częstotliwościowych i ich addytywność.	2
<b>W5</b>	Klasyfikacja regulacji automatycznej i układów regulacji automatycznej. Typy regulatorów. Dynamika regulatorów ciągłych i dyskretnych. Kryteria jakości regulacji.	2
<b>W6</b>	Dobór typu regulatora. Synteza układów regulacji automatycznej. Dobór nastaw regulatorów. Metody oceny stabilności zamkniętych układów sterowania.	2
<b>W7</b>	Przemysłowe systemy kontrolno-pomiarowe. Zasady pomiarów przemysłowych podstawowych wielkości: temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu, poziomu cieczy i składu chemicznego. Przyrządy pomiarowe. Przetworniki pomiarowe.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Dynamika przykładowych obiektów technologii chemicznej w dziedzinie zmiennej czasu. Trajektorie czasowe i portrety fazowe. Kryteria stabilności stanów stacjonarnych obiektów o zmiennych skupionych.	4
C2	Analiza dynamiki obiektów w dziedzinie zmiennej zespolonej. Przekształcenie Laplace'a. Transmittancje operatorowe obiektów pojedynczych i układów złożonych.	4
C3	Charakterystyki częstotliwościowe Nyquista, Bodego i Nicholsa. Cecha addytywności. Reprezentacje graficzne charakterystyk częstotliwościowych.	2
C4	Klasyfikacja regulacji automatycznej i układów regulacji automatycznej. Typy regulatorów. Dynamika regulatorów ciągłych i dyskretnych. Kryteria jakości regulacji.	2
C5	Dobór typu regulatora. Synteza układów regulacji automatycznej. Dobór nastaw regulatorów. Metody oceny stabilności zamkniętych układów sterowania.	2
C6	Charakterystyka przemysłowych systemów kontrolno-pomiarowych. Zasady pomiarów przemysłowych podstawowych wielkości: temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu, poziomu cieczy i składu chemicznego. Przyrządy pomiarowe. Przetworniki pomiarowe.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
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	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania postawionego zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia jedynie nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych zależnościach ilościowych, utworzonych wymaganych schematach ideowych oraz innych rozwiązaniach graficznych.

NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, ewentualnie graficznych, nie mających wpływu na jakościową i ilościową interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania postawionego zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia jedynie nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych zależnościach ilościowych, utworzonych wymaganych schematach ideowych oraz innych rozwiązaniach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, ewentualnie graficznych, nie mających wpływu na jakościową i ilościową interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania postawionego zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia jedynie nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych zależnościach ilościowych, utworzonych wymaganych schematach ideowych oraz innych rozwiązaniach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, ewentualnie graficznych, nie mających wpływu na jakościową i ilościową interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.

NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania postawionego zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia jedynie nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych zależnościach ilościowych, utworzonych wymaganych schematach ideowych oraz innych rozwiązaniach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, ewentualnie graficznych, nie mających wpływu na jakościową i ilościową interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.

## 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_W01, K_U01, K_U05	Cel 1	W1 W2 C1	N1 N2	F1 P1
EK2	K_W01, K_U01, K_U05	Cel 2	W3 W4 C2	N1 N2	F1 P1
EK3	K_W01, K_U01, K_U05	Cel 3	W5 W6 C4 C5	N1 N2	F1 P1
EK4	K_W01, K_U01, K_U05	Cel 4	W7 C6	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] A. Gawdzik, B. Tabiś, W. Figiel — *Zasady sterowania procesami technologii i inżynierii chemicznej*, Kraków, 1991, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2] W.L. Luyben — *Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego*, Warszawa, 1976, WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] **Praca zbiorowa** — *Encyklopedia techniki - Automatyka*, Warszawa, 1972, WNT

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Bolesław Tabiś (kontakt: btabis@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 prof. dr hab.inż. Bolesław Tabiś (kontakt: btabis@usk.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....