

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy automatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIS C10 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
4	15	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z problematyką automatyki i jej licznymi obszarami zastosowań

**Cel 2** Przedstawienie metodologii formułowania różnego rodzaju zadań w automatyce z wykorzystaniem teorii układów logicznych

**Cel 3** Zaznajomienie z różnymi metodami reprezentacji obiektów sterowanych ich charakterystykami i podstawowymi własnościami (stabilność, sterowalność, obserwowalność)

**Cel 4** Zapoznanie z przykładami praktycznymi problemów automatycznej regulacji, typy regulatorów, kryteria jakości regulacji

**Cel 5** Zapoznanie z zaawansowanymi metodami optymalizacji graficznej i algebraicznej funkcji logicznych

**Cel 6** Zapoznanie z obserwatorami Luenbergera i problemami sterowania LQR, LQG

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

1 Podstawy matematyczne, teoria podejmowania decyzji, badania operacyjne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe problemy automatyki spotykane w bardzo wielu zastosowaniach praktycznych

**EK2 Wiedza** Student zna metodologię formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów automatyki wspomaganych narzędziami komputerowymi

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe narzędzia matematyczne stosowane w automatyce

**EK4 Umiejętności** Student umie napisać i uruchomić prosty program dla potrzeb automatyki w środowisku Matlab i DSCH2

**EK5 Umiejętności** Student umie ocenić praktyczną użyteczność uzyskanych rozwiązań

**EK6 Kompetencje społeczne** Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie formułuje zadania automatyki i opisuje uzyskane wyniki przestrzegając zasad etyki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Przykłady obiektów sterowania (typy, charakterystyki, struktury, schematy blokowe).	4
<b>C2</b>	Przykłady typowych zadań automatyki	3
<b>C3</b>	Regulatory konwencjonalne PID i przemysłowe PLC (parametry, charakterystyki,	2
<b>C4</b>	Przykłady agregacji połączeń blokowych szeregowych, równoległych, i sprzężenia zwrotnego	2
<b>C5</b>	Kryteria jakości sterowania i metody optymalizacji parametrycznej regulatorów	2
<b>C6</b>	Zakłócenia i ich kompensacja w systemach regulacji.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe: (obiekt, sterowanie, regulacja, regulator, sygnał, model sterowania)	2
<b>W2</b>	Zadania automatyki (zadania regulacji, sterowania programowego, automatycznej kontroli, struktury układów, otwarty i zamknięty (sprzężenie zwrotne) układ automatyki, schematy blokowe / funkcjonalne, różne typy obiektów sterowania i ich reprezentacje deterministyczne, stochastyczne, liniowe nieliniowe, stacjonarne niestacjonarne, dyskretne ciągłe).	3
<b>W3</b>	Modele i charakterystyki obiektów sterowanych (równania stanu, transmitancje operatorowe i widmowe, model obiektu fizycznego (rząd, czas martwy), charakterystyki czasowe i częstotliwościowe,	3
<b>W4</b>	Stabilność i kryteria stabilności (Hurwitza, Routha, Nyguista, Michajłowa) zapas stabilności, korekcja charakterystyk częstotliwościowych),	3
<b>W5</b>	Błędy statyczne i dynamiczne regulacji., reprezentacja zakłóceń działających na obiekt sterowania.	2
<b>W6</b>	Regulatory (algorytmy, parametry, typy klasycznych regulatorów P, I, PI, PD, PID, kryteria jakości regulacji (uniwersalne, całkowe), charakterystyki regulatorów przemysłowych).	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Przykłady różnych struktur obiektów sterowania (połączenia bloków , pętla sprzężenia zwrotnego)	2
<b>K2</b>	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.	2
<b>K3</b>	Dobór optymalnych nastaw regulatorów.	2
<b>K4</b>	Własności systemów wprowadzane przez pętlę sprzężenia zwrotnego.	2
<b>K5</b>	Problem liniowo-kwadratowy.	2
<b>K6</b>	Układy regulacji przekąźnikowej.	2
<b>K7</b>	Metody płaszczyzny fazowej- punkty (węzeł, ognisko, siodło, środek) i trajektorie fazowe (cykle graniczne).	2
<b>K8</b>	Obserwatory Luenbergera.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 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	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium sprawdzające

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0-50%

NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	0-50%
NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	0-50%
NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	0-50%
NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	0-50%

NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	0-50%
NA OCENĘ 3.0	51-59%
NA OCENĘ 3.5	60-69%
NA OCENĘ 4.0	70-79%
NA OCENĘ 4.5	80-89%
NA OCENĘ 5.0	90-100%

## 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_U14 K_K01	Cel 1	w1 w2 w3 k1	N1	F1
EK2	K_W02 K_U02 K_U15 K_K03	Cel 2	w3 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K_W03 K_U03 K_U14 K_K03	Cel 3	c1 c2 c3 w1 w2 w3 w4 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W04 K_U04 K_U14 K_K04	Cel 5	c5 w2 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W06 K_U05 K_K05 K_K06	Cel 4	c4 w2 w3 w4 w5 w6 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	K_W07 K_W08 K_U09 K_U10 K_U14 K_K06 K_K07	Cel 6	c6 w1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] R.C. Dorf., R.H. Bishop — *Modern Control Systems*, USA, 2008, Pearson International Edition
- [2 ] Skogestad S., Postlethwaite I — *Multivariable Feedback Control*, USA, 2005, Wiley
- [3 ] Górecki H — *Teoria sterowania*, Kraków, 1973, Skrypt AGH cz. I Kraków.
- [4 ] A. Niederliński — *Układy wielowymiarowe automatyki*, Warszawa, 1974, WNT Warszawa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dariusz Grzesica (kontakt: grzesica@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Dariusz Grzesica (kontakt: dgrzesica@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Florek (kontakt: kflorek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....