

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy automatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN C17 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Przekazanie studentom wiedzy czym zajmuje się automatyka i jakie zadania spełniają układy regulacji.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Wprowadzenie studentów w problematykę modelowania układów sterowania i regulacji

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Zapoznanie studentów z metodami analizy dynamiki układów i problemem ich stabilności

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Cel 4 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

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

- 1 Wymaganie 1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"
- 2 Wymaganie 2 Zaliczenie przedmiotu "Technologia informacyjna"

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Student powinien osiąść wiedzę z zakresu automatycznego sterowania

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Student powinien znać opis podstawowych członów dynamicznych: klasyczny i w przestrzeni stanów

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Student potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych

**EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 Student powinien znać podstawowe metody oceny jakości układów regulacji i klasyczne algorytmy sterowania

**EK5 Umiejętności** Efekt kształcenia 5 Student potrafi samodzielnie badać stabilność liniowych układów dynamicznych

**EK6 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 6 Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja układów sterowania. Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego. Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.	2
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo - macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych.	2
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe	1
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów.	1
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe.	1
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Stabilność liniowych układów impulsowych. Matematyczny warunek stabilności, kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Treści programowe 7 Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawowe elementy logiczne.	1

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Treści programowe 1 Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego ciągłego - przykłady obliczeniowe obwodów elektrycznych i układów mechanicznych.	2
<b>C2</b>	Treści programowe 2 Opis dynamiki układów w przestrzeni stanów - przykłady obliczeniowe. Wyznaczanie równań stanu na podstawie transmitancji.	2
<b>C3</b>	Treści programowe 3 Obliczenia kryteriów stabilności układów liniowych ciągłych: algebraiczne i graficzne.	1
<b>C4</b>	Treści programowe 4 Obliczenia dynamiki układów impulsowych metodami: rozwiązywania równań różnicowych, zastosowania przekształcenia Z.	2
<b>C5</b>	Treści programowe 5 Elementy algebry Boolea. Funkcje logiczne, zastosowanie tablic Karnough. Przykłady projektowania układów kombinacyjnych. Kolokwium	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Treści programowe 1 Regulacja dwupołożeniowa.	1
<b>L2</b>	Treści programowe 2 Badanie charakterystyk czasowych liniowych układów regulacji ciągłej.	1
<b>L3</b>	Treści programowe 3 Badanie charakterystyk częstotliwościowych liniowych układów ciągłych.	2
<b>L4</b>	Treści programowe 4 Układ regulacji ciągłej. Badanie regulatorów.	2
<b>L5</b>	Treści programowe 5 Regulacja statyczna i astatyczna.	1
<b>L6</b>	Treści programowe 6 Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

**N2** Narzędzie 2 Zadania tablicowe

**N3** Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Narzędzie 4 Konsultacje

**N5** Narzędzie 5 Praca w grupach

## 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	27
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
dyskusja	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
praca w grupach	2
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 Odpowiedź ustna

**F2** Ocena 2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Ocena 3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

**P2** Ocena 2 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena 1 Pozytywna ocena podsumowująca

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

**B1** Ocena 1 Ocena aktywności bez udziału nauczyciela odbywa się na konsultacjach poza godzinami zajęć

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w wystarczającym stopniu wiedzy z automatycznego sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadał wiedzę z dziedziny automatycznego sterowania
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z dziedziny automatycznego sterowania
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z dziedziny automatycznego sterowania
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna zagadnienia automatycznego sterowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna w dostatecznym stopniu metod opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować modeli matematycznych układów dynamicznych
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 3.5	Student posiada przeciętne umiejętności samodzielnego konstruowania modeli matematycznych układów dynamicznych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych

NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 5.0	Student biegle potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna w dostatecznym stopniu podstawowych metod oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazuje w dostatecznym stopniu umiejętności badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętność badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu potrafi samodzielnie zbadać stabilność liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje znajomość problematyki badania stabilności liniowych układów ciągłych i potrafi ją wykorzystywać wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu wykazuje znajomość badania stabilności liniowych układów ciągłych i potrafi ją wykorzystywać
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi biegle badać stabilność liniowych układów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu wykazuje umiejętności pracy w zespole
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje znakomite umiejętności pracy zespołowej

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01 K1_W02 K1_W09 K1_W15 K1_W18 K1_W22	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W5 W7 C2 C5 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK2	K1_W01 K1_W02	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K1_U01 K1_U02 K1_U08 K1_U17	Cel 3	W2 W3 W5 W7 C1 C2 L2 L3 L4 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK4	K1_W02 K1_W18	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3
EK5	K1_U05 K1_U08	Cel 4	W7 C3 C4 L4 L5 L6	N3 N4 N5	F2 P1 P2
EK6	K1_K01 K1_K03	Cel 4	W3 W6 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy teorii sterowania (wyd.3)*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] Amborski K., Marusak A. — *Teoria sterowania w ćwiczeniach*, Warszawa, 1978, PWN
- [3] AutorDębowski A — *Automatyka.- podstawy teorii,*, Warszawa, 2008, WNT
- [4] AutorMazurek J., Vogt H., Żydanowicz W. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2002, Oficyna Wyd. Politechnik Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....