

Signals and dynamic systems - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Signals and dynamic systems
Kod przedmiotu	06.0-WE-AutP-SygDynamSyst-Er
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Automatyka i robotyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Program Erasmus pierwszego stopnia
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2024/2025

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	• prof. dr hab. inż. Krzysztof Patan

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Skills and competences in signal analysis, convolution of signals, Fourier transform, Laplace transform and Z transform.
- Skills in system analysis and mathematical representation of systems.
- Using stability criteria.

Wymagania wstępne

Mathematical analysis, Linear algebra, modeling and simulation.

Zakres tematyczny

1. *Signals*. Signal representation. Signal types: step function, binary pseudo-random sequence, auto-regressive sequence, moving average, sum of sinusoids. Persistently exciting signals. Practical aspects of selecting input signal.
2. *Fourier transform*. Fourier series and Fourier transform. Spectroanalysis. Fast Fourier Transform (FFT). Fourier analysis of systems.
3. *Laplace transform*. Linear differential equations. Laplace transform and its properties. Solving linear differential equations using Laplace transform. Inverse Laplace transform. Transfer function.. Basic operations on transfer functions.
4. *Z transform*. Linear difference equations. Properties of the Z transform. Z transform of the step function and exponential functions. Application of the Z transform to solving linear difference equations. Determining the original of a given Z transform.
5. *System representation* Dynamic system. System input, system output, system state, control signal. Representation of discrete-time and continuous-time dynamic systems. Differential equations, difference equations. Transfer functions. State-space representations.
6. *Fundamental properties of systems*. Causality. Stationarity. Linearity. Stability of dynamic systems. Definitions of stability. Controllability and observability of linear dynamic systems, both continuous and discrete.
7. *Stability of dynamic systems*. Linear continuous systems stability criteria: Hurwitz criterion, Routh criterion, Nyquist criterion. The first and second Lyapunov methods. Discrete systems stability criteria. Transformation of the left half complex plane into unit circle.
8. *Spectral transfer function*. Frequency characteristics: Bode diagram, attenuation diagram, phase diagram. Transient response: step response and impulse response. Relationship between transient responses and spectral transfer function.
9. *Characteristic of selected dynamic elements*. Proportional element, inertial element of the first and second order, integrating element, differential element, oscillating element and delay element

Metody kształcenia

lecture: classical lecture

labs: laboratory exercises

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Can himself analyze characteristics of the dynamic systems.		<ul style="list-style-type: none">egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	<ul style="list-style-type: none">Wykład
Is able to analyze signals in frequency domain.		<ul style="list-style-type: none">egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	<ul style="list-style-type: none">Wykład
Is able to characterize and classify dynamic systems		<ul style="list-style-type: none">egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	<ul style="list-style-type: none">Wykład
Is familiar with Laplace transform, Z transform and Fourier transform. Is able to solve linear differential equations and linear difference equations.		<ul style="list-style-type: none">sprawdzianwykonanie sprawozdań laboratoryjnych	<ul style="list-style-type: none">Laboratorium
Student has competences in the field of stability of linear systems both continuous- and discrete-time.		<ul style="list-style-type: none">sprawdzianwykonanie sprawozdań laboratoryjnychbieżąca kontrola na zajęciach	<ul style="list-style-type: none">Laboratorium

Warunki zaliczenia

Lecture - the passing condition is to obtain a positive mark from the final test.

Laboratory – the passing condition is to obtain positive marks from all laboratory exercises to be planned during the semester. as well as give back all reports from laboratory exercises.

Final grade = lecture: 50% + laboratory: 50%

Obciążenie pracą	Studia stacjonarne (w godz.)	Studia niestacjonarne (w godz.)
Godziny kontaktowe (udział w zajęciach; konsultacjach; egzaminie, itp.)	70	-
Samodzielna praca studenta (przygotowanie do: zajęć, kolokwium, egzaminu; studiowanie literatury przygotowanie: pracy pisemnej, projektu, prezentacji, raportu, wystąpienia; itp.)	80	-
Łącznie	150	-
Punkty ECTS	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Zajęcia z udziałem nauczyciela akademickiego	3	-
Zajęcia bez udziału nauczyciela akademickiego	3	-
Łącznie	6	-

Literatura podstawowa

- Won Y. Yang et al., Signals and systems with MATLAB, Springer, Berlin, 2009.
- Steven T. Karris, Signals and systems with Matlab computing and Simulink modeling, Orchard Publications, 2007.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 09-04-2024 14:14)