

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Podstawy teorii sygnałów</b>		Kod <b>1010534141010537587</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i Robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>16</b> Ćwiczenia: <b>16</b> Laboratoria: <b>8</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>podstawowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski            email: Adam.Dabrowski@put.poznan.pl            tel. 61 6475941            Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP            ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, zwłaszcza algebry i analizy oraz statystyki.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność korzystania z komputera, arkusza kalkulacyjnego, a także wykazywać chęć nauki korzystania z innych programów komputerowych, takich jak np. Matlab. Student powinien umieć pozyskiwać informację ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak pracowitość, systematyczność, uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą i szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o sygnałach i ich przetwarzaniu oraz nauczenie wykorzystywania tejże wiedzy w praktyce.</li> <li>Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z doбором odpowiednich metod i technik przetwarzania sygnałów do konkretnych problemów technicznych z wykorzystaniem systemów komputerowych.</li> <li>Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, elementy analizy oraz elementy matematyki dyskretnej, w tym metody algebraiczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, - [K_W1]</li> <li>opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego, - [K_W1]</li> <li>ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości - [K_W5]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów - [K_U9]</li> </ol>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - [K_K1]</li> </ol>		

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie ćwiczeń oraz laboratoriów:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium i zajęciach laboratoryjnych,
- ii. udział w przygotowywaniu internetowych materiałów dydaktycznych do nauczania na odległość,

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć,
- ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciu (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu wiedzy i umiejętności,
- iii. ocenę rozwiązania zadań rozwiązywanych częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu,
- iv. ocenę wiedzy i umiejętności poprzez dwa kolokwia,

c) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych i pracy w zespole,
- ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciu (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu wiedzy i umiejętności,
- iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

- i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów,
- iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie: informacje ogólne
2. Podstawowe parametry sygnałów
3. Szeregi i transformacje Fouriera
4. Dyskretne transformacje Fouriera
5. Próbkowanie sygnałów
6. Kwantowanie sygnałów
7. Binarne stałoprzecinkowe reprezentacje próbek sygnałów
8. Binarne ułamkowe reprezentacje próbek sygnałów
9. Przekształcenie Z
10. Liniowe stacjonarne układy dyskretne
11. Splot sygnałów
12. Realizacje filtrów cyfrowych
13. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych
14. Projektowanie filtrów czasu ciągłego (analogowych)
15. Aproksymacja charakterystyk filtrów elektronicznych

Program ćwiczeń audytoryjnych odpowiada treści wykładów i w szczególności obejmuje następujące zagadnienia:

1. Podstawowe parametry opisujące sygnały
2. Przykłady sygnałów ciągłych, dyskretnych (analogowych) oraz sygnałów cyfrowych.
3. Zawartość sygnału (użytecznego) w sygnale (całkowitym), korelacja sygnałów, współczynnik korelacji.
4. Dyskretne przekształcenie Fouriera (DFT).
5. Szybka transformacja Fouriera (FFT).
6. Próbkowanie sygnałów: szybkość próbkowania, twierdzenie o próbkowaniu.
7. Kwantyzacja sygnałów
8. Kolokwium #1
9. Binarne reprezentacje sygnałów
10. Grafy przepływu sygnałów i wzór Masona.
11. Przekształcenie Z: opis układu cyfrowego, rozwiązywanie równań różnicowych, splot sygnałów.
12. Projektowanie filtrów IIR z zastosowaniem aproksymacji Butterwortha, przekształcenia impulsowo-inwariantnego oraz przekształcenia biliniowego.
13. Projektowanie filtrów FIR metodą okien.
14. Kodowanie bezstratne: entropia, średnia długość słowa kodowego, efektywność kodowania, kodowanie Huffmana.
15. Kolokwium #2

#### Zajęcia laboratoryjne

Pierwsze zajęcia w semestrze są wprowadzeniem do laboratorium i mają charakter instruktażowy. Ćwiczenia laboratoryjne są realizowane przez zespoły 2/3-osobowe w sali laboratoryjnej. Jej główne wyposażenie stanowią nowoczesne stanowiska dydaktyczne firmy National Instruments (USA), na które składają się systemy pomiarowe ELVIS II (ang. educational laboratory virtual instrumentation suite) z nakładkami Emona DATEX. Zestawy te współpracują z komputerami PC za pośrednictwem specjalistycznego oprogramowania ? tzw. wirtualnych przyrządów pomiarowych, działających w środowisku graficznym LabVIEW (ang. laboratory virtual instrumentation engineering workbench). Laboratoria uzupełniają treści prezentowane na wykładach oraz ćwiczeniach, ugruntowując wiedzę i pozwalając zweryfikować podstawy teoretyczne przedmiotu w sposób doświadczalny.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do laboratorium
2. Wyznaczanie podstawowych parametrów sygnałów
3. Próbkowanie i rekonstrukcja sygnałów
4. Badanie zjawiska aliasingu
5. Kodowanie i dekodowanie PCM
6. Zaszumienie sygnałów i wyznaczanie parametrów SNR
7. Detekcja sygnałów cyfrowych w kanale transmisyjnym
8. Podsumowanie zajęć laboratoryjnych

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja

2. Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, rozwiązywanie problemów, studium przypadków

3. Zajęcia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, praca zespołowa

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Dąbrowski A. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1998		
2. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów ? praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, Smith S., BTC, Warszawa, 2007		
3. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Lyons R., WKŁ, Warszawa, 1999		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Oppenheim A., Schafer R., WKŁ, Warszawa, 1979		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	16	
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych	16	
3. przygotowanie do ćwiczeń, w tym do dwóch kolokwium	24	
4. udział w zajęciach laboratoryjnych	8	
5. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	18	
6. udział w konsultacjach(mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	25	
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 250 stron	20	
8. przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie (18 + 2 godz.)		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	129	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	66	2