



Akademia Nauk Stosowanych
im. Hipolita Cegielskiego w Gnieźnie Uczelnia Państwowa

SYLABUS

Pozycja przedmiotu w planie:		R.II/S.III – 2
1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU		
1	Nazwa modułu	Moduł zajęć kierunkowych
2	Nazwa przedmiotu	PO 4: Teoria i transmisja sygnałów
3	Kierunek studiów	Informatyka
4	Poziom studiów	Pierwszy
5	Forma studiów	stacjonarne
6	Profil studiów	Praktyczny
7	Rok studiów	drugi
8	Semestr przedmiotu	trzeci
9	Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Nauk Technicznych
10	Liczba punktów ECTS	3
11	Sposób zaliczenia:	wykład: zaliczenie z oceną laboratorium: zaliczenie z oceną
12	Imię i nazwisko nauczyciela (li) akademickiego (ich), stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	dr hab. inż. Piotr Remlein, p.remlein@ans-gniezno.edu.pl;
13	Imię i nazwisko koordynatora(ów) przedmiotu, stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	dr hab. inż. Piotr Remlein, p.remlein@ans-gniezno.edu.pl;
14	Język wykładowy	Polski
15	Tryb prowadzenia zajęć	Mieszany
16	Sposób prowadzenia zajęć	Synchroniczny
17	Narzędzia informatyczne wykorzystywane do prowadzenia zajęć, udostępniania materiałów i komunikacji ze studentami	Platforma Microsoft Teams/Patforma Moodle
15	Przedmioty wprowadzające	Analiza matematyczna Fizyka Narzędzia informatyki
16	Wymagania wstępne	1. Podstawowe wiadomości z matematyki i fizyki 2. Sprawność posługiwania się systemem operacyjnym Unix i Windows oraz programowania 3. Świadomość konieczności poszerzania kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
17	Cele przedmiotu:	
C1	Poszerzenie wiedzy studenta z zakresu ogólnej teorii i transmisji sygnałów.	
C2	Poznanie różnic między analogowym i cyfrowym przetwarzaniem sygnałów.	

C3	Poznanie ograniczeń cyfrowego przetwarzania sygnałów wynikających m.in. z aliasingu, przecieku widma, problemu odtwarzalności sygnału ciągłego z próbek. Poznanie różnych narzędzi analizy sygnału w dziedzinie czasu i częstotliwości.	
18	Forma zajęć, liczba godzin wymagająca bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego, liczba godzin nakładu pracy studenta	
	Forma zajęć	Liczba godzin
	1. Wykład	15
	2. Laboratorium	30
	3.	
	Suma godzin	45
lp.	Całkowity nakład pracy studenta	
1.	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi:	Godzinowe obciążenie studenta
	Wykład: 15 godz.	47 godzin
	Laboratoria: 30 godz.	
	Konsultacje: 2 godz.	
	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi 47 godzin, co odpowiada 1,5 punktom ECTS.	
2	Bilans nakładu pracy studenta: <ul style="list-style-type: none"> • Przygotowanie do laboratorium: 13 godzin, • Przygotowanie do zaliczenia z wykładów: 12 godzin, • Przygotowanie do zaliczenia z laboratorium: 10 godzin, łącznie nakład pracy studenta wynosi 35 godzin, co odpowiada 1,5 punktom ECTS.	35 godzin
3	łącznie nakład pracy studenta (pozycja 1+2)	82 godzin
4	Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS
5	Liczba punktów ECTS, którą student musi osiągnąć w ramach zajęć o charakterze praktycznym w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych, projektowych	2 ECTS
Efekty uczenia – wiedza	K_W21: Ma wiedzę z zakresu podstaw teorii sygnałów i ograniczeń dyskretnego przetwarzania sygnałów, sposobu projektowania filtrów cyfrowych. K_W03: Ma wiedzę z zakresu analizy sygnałów ciągłych i dyskretnych. K_W02: Ma wiedzę z zakresu dekompozycji sygnałów i modulacji zna reprezentację analityczną sygnałów.	
Efekty uczenia - umiejętności	K_U10: Umie w sposób eksperymentalny zweryfikować ograniczenia dyskretnego przetwarzania sygnałów. K_U19: Potrafi wykorzystać gotowe narzędzia inżynierskie do analizy i przetwarzania sygnałów dyskretnych i ciągłych K_U21: Umie zaprojektować filtr o określonych właściwościach z użyciem wspomaganie komputerowego	
Efekty uczenia – kompetencje społeczne	K_K01: Rozumie potrzebę permanentnego kształcenia się i przekazywania w sposób zrozumiały informacji z najbliższym otoczeniem w działalności zawodowej. K_K04: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi określić priorytety działania K_K02: Rozumie pozatechniczne (w tym ekologiczne) skutki swojego działania i jego wpływu na środowisko, szczególnie w zakresie szeroko pojętych techniki transmisji bezprzewodowych.	

2. TREŚCI PROGRAMOWE ODNIESIONE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
	Treści programowe	liczba godzin
Forma: wykład		
W1	Elementy ogólne teorii sygnałów (pojęcie sygnału, klasyfikacja sygnałów, związek sygnału z informacją, reprezentacje sygnałów, parametry sygnałów, sygnały dystrybucyjne).	1
W2	Próbkowanie sygnałów ciągłych. Aliasing. Przeciekanie widma. Odtwarzanie sygnału ciągłego z próbek.	2
W3	Analiza częstotliwościowa sygnałów analogowych (przekształcenie Fouriera, widmo sygnału). Sygnały dyskretne i analogie z sygnałami analogowymi. Analiza dyskretnych sygnałów stacjonarnych – DFT i algorytm FFT. Analiza dyskretnych sygnałów niestacjonarnych.	2
W4	Analiza korelacyjna sygnału (funkcja autokorelacji, funkcja korelacji wzajemnej, związek funkcji autokorelacji z widmem).	2
W5	Problem wyznaczania częstotliwości podstawowej sygnału.	1
W6	Wybrane zagadnienia filtracji sygnałów dyskretnych. Filtry statystyczne. Filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Problem dekompozycji sygnału i przedstawienie ideowe nowych metod dekompozycji (EMD, VMD, EWT, HHT).	2
W7	Modulacja AM/FM/PM sygnałów i reprezentacja sygnału za pomocą sygnału analitycznego.	2
W8	Wspomaganie przetwarzania sygnałów z użyciem metod sztucznej inteligencji.	2
Forma: laboratorium		
L1	Wprowadzenie do wybranego środowiska programowania (np. MATLAB).	4
L2	Odtwarzanie sygnału ciągłego z ciągu próbek, aliasing, przeciekanie widma.	4
L3	Wyznaczanie wybranych parametrów sygnałów. Analiza FFT sygnału.	4
L4	Wyznaczanie częstotliwości podstawowej sygnału (funkcja autokorelacji, cepstrum, FFT, detekcja miejsc zerowych).	6
L5	Konstrukcja filtrów statystycznych, o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	4
L6	Wyznaczanie postaci analitycznej sygnału. Przeprowadzenie dekompozycji sygnału z użyciem wybranych metod rozkładu empirycznego (EWT, VMD, EMD).	4
L7	Przedstawienie pakietu oprogramowania do wspomaganie przetwarzania sygnałów z użyciem metod sztucznej inteligencji.	4

3. Literatura	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szabatin J., Przetwarzanie sygnałów, https://doc.lagout.org/dsp/J.Szabatin-PrzetwarzanieSygnaLOW.pdf , 2003 2. Szabatin J., "Podstawy teorii sygnałów", Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i łączności, 2007 3. Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - od teorii do zastosowań, Wydawnictwo Komunikacji i łączności Sp. z o.o., Warszawa 2009.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tretter S.A., Communication System Design Using DSP Algorithms, Springer, Boston 2008. 2. Madisetti V., The Digital Signal Processing Handbook, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, FL, USA 2009. 3. Downey A.B., Digital Signal Processing in Python, Green Tea Press, Needham, Massachusetts 2016. 4. Charbit M., Digital Signal Processing (DSP) with Python Programming, Wiley-ISTE, 2017. 5. Porr Bernd, Uniwersytet w Glasgow, Kurs projektowania filtrów z Pythonem: https://www.youtube.com/user/DSPcourse/playlists.

4. Metody dydaktyczne	
Forma	Metody dydaktyczne
Wykład	Wykład: wykład informacyjny i częściowo konwersatoryjny, prezentacja multimedialna przygotowana przez prowadzącego zajęcia, ilustrowana przykładami
Laboratoria	Wykonanie zadań podanych przez prowadzącego. Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem dostępnego w laboratorium oprogramowania. Laboratoria mogą być uzupełnianie poprzez prezentacje multimedialne i podawane przykłady.

5. Metody i kryteria oceniania	
Forma zajęć: wykład	Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną
Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali: Procent punktów: Ocena: 91-100% Bardzo dobry 85-90% Dobry plus 76-84% Dobry 66-75% Dostateczny plus 51-65% Dostateczny 0-50% Niedostateczny	
Opis: Zaliczenie w formie testu na platformie Moodle lub zaliczenie pisemne złożone z kilkunastu zagadnień dotyczących omawianych problemów.	
Forma zajęć: laboratoria	Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną
Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali: Procent punktów: Ocena: 91-100% Bardzo dobry 85-90% Dobry plus 76-84% Dobry 66-75% Dostateczny plus 51-65% Dostateczny 0-50% Niedostateczny	
Opis: Zaliczenie w laboratorium – zadania ze znajomości omawianych zagadnień.	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich form zajęć.	

	Zatwierdzenie karty opisu zajęć	
	Stanowisko Tytuł/stopień naukowy, imię nazwisko	Podpis
Opracował	Dr hab. inż. Piotr Remlein	
Zatwierdził	Dyrektor Instytutu Nauk Technicznych	