

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Danych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza sygnałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Signal Analysis
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS D9 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z matematycznymi podstawami oraz inżynierskimi zastosowaniami analizy sygnałów.
Zapoznanie z inżynierskimi i informatycznymi narzędziami do analizy sygnałów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Analiza matematyczna 1, 2

2 Rachunek prawdopodobieństwa i Statystyka

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie matematyczne podstawy analizy sygnałów

EK2 Wiedza Zna i rozumie statystyczne podstawy analizy sygnałów

EK3 Umiejętności Potrafi stosować analizę sygnałów w zagadnieniach praktycznych

EK4 Umiejętności Potrafi planować i przeprowadzać pomiary i symulacje komputerowe związane z analizą sygnałów

EK5 Kompetencje społeczne Student dostrzega ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz potrzebę dzielenia się wiedzą

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Skrótowe przypomnienie wiadomości ze statystyki i statystyki opisowej oraz prawdopodobieństwa: wariancja, błąd średniokwadratowy, kwantyle; rozkład prawdopodobieństwa, rozkład normalny; wektory losowe, kowariancja, korelacja.	3
W2	Zebranie potrzebnych wiadomości z analizy matematycznej: funkcje okresowe, modulacja amplitudowa i częstotściowa funkcji sinus i cosinus.	2
W3	Rozwinięcie ortogonalne względem bazy sinusów i/lub cosinusów na przedziale $[-L, L]$; szereg Fouriera.	2
W4	Sygnał dyskretny jako skończony ciąg zmiennych losowych, szereg czasowy. Intensywność fluktuacji. Wartość szczytowa.	2
W5	Optymalna predykcja w języku przestrzeni Hilberta i twierdzenie o rzutowaniu.	2
W6	Analiza sygnału w domenie częstotściowej: transformata Fouriera, periodogram, gęstość widmowa mocy, aliasing, częstotść Nyquista	2
W7	Filtry liniowe: górnoprzepustowe, dolnoprzepustowe, pasmo przepustowe. Funkcja transmitancji.	4
W8	Analiza w domenie czasowej: detekcja i eliminacja trendu oraz sezonowości, autokorelacja. Dobór okna czasowego.	3
W9	Filtry cyfrowe.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Zastosowania do przetwarzania konkretnych sygnałów audio/video: odszumianie, kompresja, mp3, JPG, gif. Stosowanie filtrów do systemu barw RGB, CMYK. Studium przypadku.	2
W11	Zastosowania inżynierskie.	2
W12	Zastosowania w mechanice i biomedycynie.	2
W13	Powtórka materiału i przygotowanie do egzaminu.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Ocena szkodliwości drgań: określenie częstotliwości próbkowania, wybór fragmentu przebiegu czasowego (okno czasowe), parametry statystyczne, analiza częstotliwościowa, filtr tercjowy, ustalenie przekroczeń wartości dopuszczalnych.	6
K2	Identyfikacja obiektów budowlanych (maszty, budynki wysokie, mosty): wybór punktów pomiarowych, pomiar przyspieszeń, analiza Fouriera, określenie postaci drgań, tworzenie modelu matematycznego obiektu.	6
K3	Projekt	2
K4	Pomiar przemieszczeń (optyczna myszka komputerowa, cząstki aerozolu): pomiar drgań z dwóch źródeł, korekta błędów skanowania obrazu, okienkowanie, interpolacja punktów, pole wektorowe, określenie czasu opóźnienia (funkcja korelacji wzajemnej).	7
K5	LabVIEW program do tworzenia wirtualnych torów pomiarowych	7
K6	Projekt	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady w sytuacji zdalnego nauczania wykłady prowadzone są za pośrednictwem MS Teams)

N2 Ćwiczenia projektowe (j.w.)

N3 Ćwiczenia laboratoryjne (j.w.)

N4 Konsultacje

N5 E-learning (platforma Delta, Teams)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena projektów zarówno od strony doboru odpowiednich metod do analizy zbioru danych, zrozumienia wybranych metod jak i formy prezentacji. Egzamin (przy komputerze). Na ocenę końcową składają się dwa projekty zrealizowane w trakcie semestru (po 25%, w sumie 50%) oraz egzamin końcowy (50%). Wymagana jest obecność na laboratoriach (dopuszczalna jedna nieobecność)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z rozwijaniem funkcji w szereg Fouriera

NA OCENĘ 3.5	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, twierdzenia związane z rozwijaniem funkcji w szereg Fouriera
NA OCENĘ 4.0	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, twierdzenia związane z rozwijaniem funkcji w szereg Fouriera, transformacją Fouriera i przestrzeniami Hilberta
NA OCENĘ 4.5	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, twierdzenia, przykłady związane z rozwijaniem funkcji w szereg Fouriera, transformacją Fouriera i przestrzeniami Hilberta
NA OCENĘ 5.0	Student zna i rozumie najważniejsze pojęcia związane z rozwijaniem funkcji w szereg Fouriera, transformacją Fouriera i przestrzeniami Hilberta
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe narzędzia statystyczne
NA OCENĘ 3.5	Student zna i rozumie podstawowe narzędzia statystyczne
NA OCENĘ 4.0	Student zna i rozumie podstawowe narzędzia statystyczne, zna ich ograniczenia
NA OCENĘ 4.5	Student zna i rozumie podstawowe narzędzia statystyczne, wie jak je stosować w analizie sygnałów
NA OCENĘ 5.0	Student zna i rozumie podstawowe narzędzia statystyczne, wie jak je stosować w analizie sygnałów, zna ich ograniczenie i zastosowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać metody odpowiednie do analizy zbioru danych w najbardziej typowych zagadnieniach
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dobrać metody odpowiednie do analizy zbioru danych, umie zinterpretować popełnione błędy
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać metody odpowiednie do analizy zbioru danych, umie zinterpretować popełnione błędy i zaproponować korekty
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dobrać metody odpowiednie do analizy zbioru danych
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać metody odpowiednie do analizy zbioru danych, umie uzasadnić swój wybór
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować pomiary związane z zadaniem praktycznym
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaplanować pomiary i symulacje komputerowe związane z zadaniem praktycznym

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary związane z zadaniem praktycznym
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary i symulacje komputerowe związane z zadaniem praktycznym
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary i symulacje komputerowe związane z zadaniem praktycznym oraz je zinterpretować
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student rozwiązuje zadania domowe, korzysta z materiałów dostępnych na platformie e-learningowej
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0. Ponadto, na zajęciach lub podczas konsultacji, zadaje pytania o charakterze merytorycznym
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5, dodatkowo chętnie prezentuje rozwiązania zadań i problemów na ćwiczeniach
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, dodatkowo poszukuje odpowiedzi na pytania w literaturze przedmiotu
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5. Ponadto, potrafi prowadzić nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem

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_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N4 N5	P2
EK2	K_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N4 N5	P2
EK3	K_U01	Cel 1	W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U22	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK5	K_K01 K_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] J. S. Bendat, A. G. Piersol — *Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych*, Warszawa, 1976, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] R. L. Allen — *Signal Analysis*, New York, 2001, Wiley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Stanisław Struś (kontakt: sstrus@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....