

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 22/23 |
| 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 częstościowa 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 częstościowej: transformata Fouriera, periodogram, gęstość widmowa mocy, aliasing, częstość 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 RBG, 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 przyśpieszeń, 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%).

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 SZCZEGÓLOWYCH 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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
