



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|---|---|------------------------|--------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Matematyczne zagadnienia analizy sygnału, PG_00044948 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Matematyka | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2023 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2025/2026 | | |
| Poziom kształcenia | I stopnia - licencjackie | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | | | na uczelni | | |
| Rok studiów | 3 | Język wykładowy | | | polski | | |
| Semestr studiów | 5 | Liczba punktów ECTS | | | 4.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | zaliczenie | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Równań Różniczkowych i Zastosowań Matematyki | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | dr inż. Robert Krawczyk | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 60 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |
| | Adresy na platformie eNauczanie: | | | | | | |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach | | Praca własna studenta | | RAZEM |
| | Liczba godzin pracy studenta | 60 | 5.0 | | 35.0 | | 100 |
| Cel przedmiotu | Zastosowanie aparatu matematycznego do wybranych metod analizy sygnału; identyfikacja i rozwiązywanie problemów związanych z przetwarzaniem sygnałów i modelowaniem matematycznym zagadnień z innych dziedzin nauki i inżynierii. | | | | | | |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
|-------------------------------|--|--|---|
| | [K6_U06] posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia, umie całkować funkcje jednej i wielu zmiennych przez części i przez podstawienie; umie zamieniać kolejność całkowania; potrafi wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki | Student stosuje uzyskaną wiedzę matematyczną w analizie sygnałów. | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |
| | [K6_U08] posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy, dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych, umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną, rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań, znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć, sprowadza macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach | Student stosuje uzyskaną wiedzę matematyczną w zagadnieniach związanych z analizą sygnałów, analizą danych i optymalizacją. | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
| | [K6_K03] potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter, rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie | Student w grupach 2-3 osobowych realizują zadania projektowe dot. zagadnień z analizy sygnału. | [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie |
| | [K6_U05] potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych, umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań | Student analizuje poznane metody badania i rekonstrukcji sygnału i wykorzystuje je w różnych przypadkach; dokonuje budowy i krytycznej oceny modelu matematycznego. | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
| | [K6_W03] rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk | Student poznaje podstawowe pojęcia identyfikacji układów, modelowania matematycznego i teorii próbkowania. Student łączy wiedzę z zakresu matematyki z wiedzą z innych dziedzin. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| Treści przedmiotu | Pojęcie modelu matematycznego, sygnału i identyfikacji. Ciągło- i dyskretno-czasowe przekształcenie Fouriera (CTFT i DTFT), widmo częstotliwościowe sygnału. Układy LTI i odpowiedzi impulsowej. Pojęcia próbkowania, kwantowania i filtrowania sygnału. Proces próbkowania oraz związek między CTFT sygnału ciągłego i DTFT sygnału spróbkowanego. Twierdzenie Shannona-Nyquista o próbkowaniu w rekonstrukcji sygnału. Funkcje prawie okresowe w sensie Bohra – definicja i podstawowe własności. Uogólniony wielomian trygonometryczny i uogólniony szereg Fouriera. Ciągłe sygnały prawie okresowe jako sumy sygnałów okresowych. Transformacja falkowa, falki Haara. | | |

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| Wymagania wstępne i dodatkowe | Wiedza z przedmiotów: Analiza matematyczna, Algebra liniowa oraz Równania różniczkowe. Dodatkowo: wybrane zagadnienia Analizy funkcjonalnej i Teorii miary/Rachunku prawdopodobieństwa. | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
| | Kolokwium z ćwiczeń | 50.0% | 30.0% |
| | Projekt | 50.0% | 30.0% |
| | Zaliczenie wykładów (quiz na eNauczaniu oraz test końcowy) | 50.0% | 40.0% |
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | <p>Y. C. Eldar, <i>Sampling theory: Beyond Bandlimited Systems</i>, Cambridge University Press, 2015</p> <p>S. Stoiński, <i>Funkcje prawie-okresowe</i>, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2008</p> <p>P. Wojtaszczyk, <i>Teoria falek. Podstawy matematyczne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000</p> <p>J. Andres, A.M.Bersani, R.F. Grande, <i>Hierarchy of almost-periodic function spaces</i>, Rendiconti di Matematica, Serie VII Volume 26, Roma (2006), 121-188</p> | |
| | Uzupełniająca lista lektur | <p>G.Kaiser, <i>A Friendly Guide to Wavelets</i>, Birkhauser, Boston, 1995</p> <p>R. Isermann, M. Münchhof, <i>Identification of Dynamic Systems. An Introduction with Applications</i>. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.</p> <p>A. Bogges, F. J. Narcowich, <i>A first course in wavelets with Fourier analysis</i>. Upper Saddle River, NJ</p> | |
| | Adresy eZasobów | | |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Oblicz transformatę CTFT dla zadanego sygnału. Częstotliwość Nyquista. Sygnał prawie-okresowy. Funkcja autokorelacji. Układ Haara. Przykłady układów LTI przyczynowych i nieprzyczynowych. | | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | | |