



Karta przedmiotu

|   |   |  |                        |              |  |            |       |
|---|---|--|------------------------|--------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                      | SYGNAŁY I SYSTEMY DYNAMICZNE, PG_00058787   |  |                        |              |  |            |       |
| Kierunek studiów                            | Elektrotechnika   |  |                        |              |  |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                    | październik 2021 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu   |                        |              | 2023/2024  |            |       |
| Poziom kształcenia                          | I stopnia - inżynierskie  | Grupa zajęć  |                        |              |  |            |       |
| Forma studiów                               | stacjonarne   | Sposób realizacji  |                        |              | na uczelni   |            |       |
| Rok studiów                                 | 3   | Język wykładowy  |                        |              | polski   |            |       |
| Semestr studiów                             | 5   | Liczba punktów ECTS  |                        |              | 3.0  |            |       |
| Profil kształcenia                          | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia   |                        |              | zaliczenie   |            |       |
| Jednostka prowadząca                        | Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych -> Zakład Przekształtników i Magazyinowania Energii    |  |                        |              |  |            |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)    | Odpowiedzialny za przedmiot   | dr inż. Bartosz Puchalski  |                        |              |  |            |       |
|   | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   | dr inż. Bartosz Puchalski<br>dr inż. Tomasz Rutkowski  |                        |              |  |            |       |
| Formy zajęć i metody nauczania              | Forma zajęć   | Wykład   | Ćwiczenia              | Laboratorium | Projekt  | Seminarium | RAZEM |
|   | Liczba godzin zajęć   | 30.0   | 0.0                    | 15.0         | 0.0  | 0.0        | 45    |
| W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 |   |  |                        |              |  |            |       |
| 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  | 45   | 3.0                    |              | 27.0   |            | 75    |
| Cel przedmiotu                              | Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie analizy i przetwarzania sygnałów ciągłych i dyskretnych.        |  |                        |              |  |            |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu               | Efekt kierunkowy  | Efekt z przedmiotu   |                        |              | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |            |       |
|   | [K6_W08] zna podstawy automatyki oraz układy regulacji automatycznej, ma podstawową wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania | Student rozumie istotę próbkowania i twierdzenie o próbkowaniu. Rozumie istotę analizy częstotliwościowej sygnałów ciągłych i dyskretnych, okresowych i nieokresowych. Wyjaśnia związki pomiędzy widmami sygnałów spróbkowanych i oryginałów analogowych. Opisuje liniowe systemy dynamiczne ciągłe i dyskretnie w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rozumie związki między odpowiedzią impulsową i transmitancją (widmową) sytemu dynamicznego. Wyjaśnia i stosuje podstawowe metody projektowania filtrów cyfrowych. Wyjaśnia związki pomiędzy widmami rekonstrukcji analogowych i oryginałów dyskretnych. Rozumie istotę i podstawowe właściwości pętli fazowej (PLL). |                        |              | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |            |       |
|   | [K6_U04] potrafi zastosować poznane metody do analizy i projektowania elementów, układów i systemów elektrycznych                               | Student stosuje dyskretną transformację Fouriera (DFT) do analizy sygnałów dyskretnych i spróbkowanych sygnałów ciągłych (w szczególności do analizy przebiegów prądów i napięć w sieci elektroenergetycznej). Student implementuje i stosuje proste filtry cyfrowe oraz algorytm pętli synchronizacji fazowej.  |                        |              | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU1] Ocena realizacji zadania |            |       |

|   |  |  |                         |
|---|--|--|-------------------------|
| Treści przedmiotu   | <p>WYKŁAD Reprezentacje sygnałów ciągłych i dyskretnych. Próbkowanie. Częstotliwość sygnałów dyskretnych. Twierdzenie o próbkowaniu. Zespolony sygnał wykładniczy. Szereg Fouriera sygnału ciągłego. Szereg Fouriera sygnału dyskretnego. Transformacja Fouriera sygnałów ciągłych i dyskretnych. Dyskretna transformacja Fouriera. Transformacja Z. Podstawowe właściwości systemów. Reprezentacje liniowych systemów dynamicznych: równania różniczkowe / różnicowe, transmitancja, transmitancja widmowa, spłot dyskretny. Transmisja sygnałów przez systemy liniowe. Podstawowe struktury filtrów cyfrowych. Projektowanie filtrów cyfrowych na podstawie charakterystyk filtrów analogowych. Rekonstrukcja sygnałów analogowych. Zwiększanie i zmniejszanie częstotliwości próbkowania.</p> <p>LABORATORIUM Szereg Fouriera. Implementacja dyskretnej transformacji Fouriera (DFT). Wykorzystanie próbkowania i DFT do analizy częstotliwościowej wybranych sygnałów analogowych (prostokątnego, piłokształtnego itp.). Analiza widmowa sygnałów odkształconych w układach trójfazowych. Wyznaczanie wskaźnika zniekształceń harmonicznnych THD tych przebiegów. Projektowanie, realizacja i badanie wybranych filtrów cyfrowych. Implementacja i analiza algorytmu pętli synchronizacji fazowej.</p> |  |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 |  |  |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)  | Próg zaliczeniowy  | Składowa oceny końcowej |
|   | Sprawdzian obejmujący treści wykładu   | 50.0%  | 50.0%                   |
|   | Sprawozdania z ćwiczeń i sprawdziany dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych   | 50.0%  | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Śleszyński W.: Sygnały i systemy dynamiczne. Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki, Gdańsk 2010.</li> <li>Wojciechowski J. M.: Sygnały i systemy. WKŁ, Warszawa 2008.</li> <li>Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ, Warszawa 2007.</li> <li>Oppenheim A. V., Willsky A. S., Nawab S. H.: Signal and Systems. Prentice-Hall, 1997</li> <li>Chen C.-T.: System and Signal Analysis. Saunders College Publishing, 1994</li> </ol>   |                         |
|   | Uzupełniająca lista lektur   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa 2000.</li> <li>Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G.: Teoria sygnałów. Helion, Gliwice 1999.</li> <li>Gabel R., Roberts R. A.: Sygnały i systemy liniowe. WNT, Warszawa 1978</li> <li>Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Warszawa: WKŁ 2000.</li> <li>Oppenheim A. V., Schafer R.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ, Warszawa 1979</li> <li>Franklin G.F., Workman M.L., Powell D.: Digital Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley, 1998.</li> </ol> |                         |
|   | Adresy eZasobów  | Adresy na platformie eNauczenie:<br>SYGNAŁY I SYSTEMY DYNAMICZNE [2023/24] - Moodle ID: 32141<br><a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32141">https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32141</a>   |                         |

|   |  |
|---|--|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekwencja okresowa o okresie <math>N</math> jest złożona z następujących próbek (na okres): 4, 2, 0, 3, 0, -3, 2, 0. Wyznaczyć współczynnik <math>c_2</math> szeregu Fouriera tej sekwencji.</li> <li>2. Narysować schemat blokowy dyskretnego układu dynamicznego o podanej transmitancji.</li> <li>3. Wyznaczyć równanie różnicowe układu o podanej transmitancji. Wyliczyć 6 pierwszych elementów odpowiedzi układu na podany sygnał wejściowy.</li> <li>4. Wyznaczyć równanie różnicowe i transmitancję filtra danego poniższym schematem blokowym. Wyznaczyć wzmocnienie filtra dla wybranych częstotliwości.</li> <li>5. Przy użyciu metody Eulera wstecz (<math>s = (1 - 1/z) / T</math>) należy przekształcić do postaci cyfrowej regulator PI o następującej transmitancji: <math>R(s) = K_p + K_i/s</math>. Podać równanie różnicowe regulatora. Obliczyć wartość końcową odpowiedzi impulsowej i wartość początkową odpowiedzi skokowej.</li> </ol> |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy  |