

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Przetwarzanie i analiza danych w pomiarach wysokonapięciowych

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: ZSDA-3-0187-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Szkoła Doktorska AGH

Kierunek: Szkoła Doktorska AGH Specjalność: —

Poziom studiów: Studia III stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Zydrón Paweł (pzydron@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Program modułu obejmuje zagadnienia związane z pomiarami wysokonapięciowymi wykonywanymi podczas prób układów izolacyjnych oraz badań diagnostycznych urządzeń elektroenergetycznych. Moduł ma na celu przedstawienie wybranych problemów przetwarzania analogowego i cyfrowego sygnałów pomiarowych specyficznych dla tego typu pomiarów.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma wiedzę dotyczącą własności sygnałów probierczych i pomiarowych stosowanych w technice i diagnostyce wysokonapięciowej. Potrafi wskazać ich specyficzne cechy i właściwości.	SDA3A_W01	Kolokwium
M_W002	Ma wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach i układach izolacyjnych oraz powstających w ich wyniku specyficznych sygnałów pomiarowych, ciągłych i impulsowych.	SDA3A_W02, SDA3A_W01	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Umie wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki dla rozpoznania postawionego problemu badawczego, jego formalnego opisu oraz zaproponowania metody jego rozwiązania; posiada umiejętności posługiwania się różnymi technikami i narzędziami badawczymi oraz potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych.	SDA3A_U01, SDA3A_U04	Prezentacja
M_U002	Posiada umiejętności przygotowania i prezentowania sprawozdań i raportów z prowadzonych badań naukowych, w tym również w języku obcym; ma umiejętność poszukiwania i analizowania źródeł literaturowych, w tym obcojęzycznych.	SDA3A_U03, SDA3A_U02, SDA3A_U04	Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma kompetencje w zakresie krytycznej analizy i oceny dorobku w zakresie własnej dyscypliny naukowej, również prowadzonych przez siebie prac badawczych.	SDA3A_K01, SDA3A_K02	Udział w dyskusji
M_K002	Posiada kompetencje dotyczące inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez prowadzenie badań temu służących, z poszanowaniem zasad ochrony cudzej własności intelektualnej.	SDA3A_K03	Udział w dyskusji

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
24	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	Ma wiedzę dotyczącą własności sygnałów probierczych i pomiarowych stosowanych w technice i diagnostyce wysokonapięciowej. Potrafi wskazać ich specyficzne cechy i właściwości.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach i układach izolacyjnych oraz powstających w ich wyniku specyficznych sygnałów pomiarowych, ciągłych i impulsowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki dla rozpoznania postawionego problemu badawczego, jego formalnego opisu oraz zaproponowania metody jego rozwiązania; posiada umiejętności posługiwania się różnymi technikami i narzędziami badawczymi oraz potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Posiada umiejętności przygotowania i prezentowania sprawozdań i raportów z prowadzonych badań naukowych, w tym również w języku obcym; ma umiejętność poszukiwania i analizowania źródeł literaturowych, w tym obcojęzycznych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma kompetencje w zakresie krytycznej analizy i oceny dorobku w zakresie własnej dyscypliny naukowej, również prowadzonych przez siebie prac badawczych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	Posiada kompetencje dotyczące inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez prowadzenie badań temu służących, z poszanowaniem zasad ochrony cudzej własności intelektualnej.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	24 godz
Przygotowanie do zajęć	12 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	12 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	24 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	4 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	78 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje**Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

Obiekty, procesy, sygnały - opis i klasyfikacja

Obiekty, procesy i sygnały - cechy i parametry. Sygnały, szумы i zakłócenia. Klasyfikacja sygnałów: sygnały deterministyczne i stochastyczne. Opis sygnałów deterministycznych: sygnały okresowe, quasi- i pseudo-okresowe, powtarzalne. Opis sygnałów stochastycznych. Pobudzenia i sygnały pomiarowe w technice i diagnostyce wysokonapięciowej - wymagania, parametry. Wytwarzanie wysokonapięciowych napięć i prądów probierczych.

Elementy statystyki opisowej, klasyfikacja procesów. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów - repetytorium.

Zbiór danych, realizacja procesu. Wielkości i parametry statystyki opisowej - definicje. Szeregi czasowe. Procesy stochastyczne w technice i diagnostyce wysokonapięciowej. Sygnały ciągłe, dyskretne i cyfrowe. Dyskretyzacja czasu i wartości sygnału. Twierdzenie o próbkowaniu, aliasing, oversampling, filtry antyaliasingowe. Przykłady praktyczne.

Metody poprawa stosunku sygnał/szum w pomiarach diagnostycznych - zagadnienia wybrane.

Stosunek sygnał/szum: podstawowe pojęcia i definicje. Filtracja analogowa i cyfrowa. Charakterystyki i parametry filtrów: Czebyszewa, Butterwortha, Bessela. Filtry cyfrowe: równanie różnicowe, klasy filtrów. Filtry o stałych współczynnikach i filtry adaptacyjne. Filtr Wienera. Synteza filtrów. Zastosowanie metod uśredniających: układy uśredniające jedno- i wielopunktowe, własności w dziedzinie czasu i częstotliwości. Filtr grzebieniowy. Uśrednianie w układach FRA. Przykłady zastosowań w technice i diagnostyce wysokonapięciowej.

Przekształcenie Fouriera w analizie sygnałów diagnostycznych. Analiza widmowa sygnałów w diagnostyce urządzeń elektroenergetycznych.

Szereg i całka Fouriera. Proste i odwrotne przekształcenie Fouriera. Dyskretne przekształcenie Fouriera. FFT - szybka transformata Fouriera. Przeciek widma. Funkcje

okien. Przykłady zastosowań – specyfika sygnałów testowych i pomiarowych w diagnostyce urządzeń elektroenergetycznych: uwarunkowania techniczne, wymagania i właściwości (parametry).

Splot, funkcje korelacji i koherencji - zastosowania

Wprowadzenie, podstawowe pojęcia, definicje i własności. Splot i jego zastosowania. Autokorelacja i funkcja korelacji wzajemnej, metody wyznaczania, widmo gęstości mocy. Wyznaczanie funkcji przejścia układu liniowego i badanie funkcji koherencji, jej zastosowanie w diagnostyce.

Zastosowanie łącznej analizy czasowo-częstotliwościowej w analizie sygnałów diagnostycznych

Wprowadzenie – analiza czasowa vs. analiza częstotliwościowa: własności, ograniczenia. Podstawy łącznej analizy czasowo-częstotliwościowej. Krótkoczasowe przekształcenie Fouriera STFT: definicja, metody wyznaczania, własności, zastosowania. Spektrogram. Płaszczyzna t-f, ograniczenie Heisenberga. Przekształcenie falkowe: geneza, definicja, własności. Przekształcenie ciągłe i dyskretne. Skalogram. Banki filtrów. Analiza wielorozdzielcza. Zastosowania przekształcenia falkowego w analizie sygnałów pomiarowych i diagnostyce układów izolacyjnych.

Zajęcia seminaryjne

Opracowanie teoretyczne zadanego tematu problemowego

Na podstawie wiedzy uzyskanej podczas wykładu i zajęć seminaryjnych modułu oraz wcześniej posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej należy opracować indywidualnie temat problemowy podany podczas pierwszych zajęć seminaryjnych.

Prezentacja zadanego tematu problemowego

Należy przedstawić przygotowany temat problemowy w sposób, który będzie interesujący dla pozostałych uczestników seminarium. Należy zainicjować i poprowadzić dyskusję na ten temat podczas lub po prezentacji.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści wykładu są przekazywane w formie prezentacji multimedialnych w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym. Podczas wykładu są również omawiane zagadnienia problemowe wymagające podjęcia dyskusji.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest obowiązkowy udział w przynajmniej połowie wykładów i pozytywne zaliczenie końcowego pisemnego testu obejmującego swym zakresem tematykę wykładu oraz zajęć seminaryjnych. Zajęcia seminaryjne są zaliczane na podstawie przygotowanej pracy semestralnej wraz z jej prezentacją podczas zajęć. Temat pracy semestralnej jest ustalany indywidualnie na pierwszych zajęciach w semestrze.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania

zgodnie z syllabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audio i audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach seminaryjnych obowiązkowo. Zajęcia seminaryjne są bezpośrednio związane z tematyką wykładu. Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest określana na podstawie średniej sr obliczanej na podstawie oceny będącej wynikiem pisemnego testu (waga 50%) oraz oceny zrealizowanej przez studenta pracy semestralnej (waga 50%).

Ocena końcowa OK jest wyznaczana na podstawie zależności:

if $sr > 4.71$ then OK:=5.0 else

if $sr > 4.21$ then OK:=4.5 else

if $sr > 3.71$ then OK:=4.0 else

if $sr > 3.21$ then OK:=3.5 else

if $sr \geq 3.00$ then OK:=3.0 else BRAK ZALICZENIA

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nieobecność na zajęciach seminaryjnych musi być usprawiedliwiona. Jej odrobienie jest związane z przygotowaniem przez studenta krótkiego referatu pisemnego lub prezentacji na zadany temat, związany z opuszczonymi zajęciami.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Znajomość j. angielskiego. Wiedza podstawowa na temat teorii sygnałów, cyfrowego przetwarzania sygnałów, techniki i diagnostyki wysokonapięciowej.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Krysicki W. i in., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa
2. Brandt S., Analiza danych: metody statystyczne i obliczeniowe, PWN, 1999
3. Mosiński F., Metody statystyczne w technice wysokich napięć, Wyd. Politech. Łódzkiej, 1995.
4. Hauschild W., Mosch W., Statistical Techniques for High-voltage Engineering, London : Peter Peregrinus Ltd, 1992.
5. Lyons R.G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999
6. Zieliński T. P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji Łączności, 2005
7. Białasiewicz J.T., Falki i aproksymacje, WNT, Warszawa, 2004.
8. Hennel J. W., Olejniczak Z., Jak zrozumieć falki : podstawy falkowej analizy sygnałów, Kraków: ZamKor, 2010.
6. Bracewell R.N., The Fourier transform and its applications, McGraw-Hill Book Company, 3 ed., New York, 2000
7. Ramirez R. W., The FFT - Fundamentals & concepts, Prentice-Hall 1985
8. Beauchamp K.G., Przetwarzanie sygnałów metodami analogowymi i cyfrowymi, WNT, Warszawa, 1978
9. Haykin S., Adaptive filter theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1986

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. P. Zydrzeń.: Sygnały probiercze i pomiarowe w technice wysokich napięć i diagnostyce wysokonapięciowych układów izolacyjnych. Rozprawy i Monografie nr 233, UWND AGH, ISBN 978-83-7464-428-0, Kraków 2011
2. B. Florkowska, M. Florkowski, R. Włodek, P. Zydrzeń: Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niepełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Wydawnictwo IPPT PAN, ISBN 83-910387-5-0, Warszawa, 2001

3. P. Zydroń.: Wybrane zagadnienia analizy czasowej i częstotliwościowej wyładowań niepełnych, ISBN 83-908210-3-6, Zakład Elektroenergetyki, Wydział EAliE, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 2001
4. P. Zydroń, Przetwarzanie i analiza sygnałów wysokonapięciowych udarów piorunowych, Przegląd Elektrotechniczny (Electrical Review) ISSN 0033-2097, R. 86, Nr 11b/2010, pp. 304-307

Informacje dodatkowe

Brak