

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR2106
- Nazwa kursu: PODSTAWY CYFROWEJ AUTOMATYKI
ELEKTROENERGETYCZNEJ
- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	1		2		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	15		30		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	egzamin		zal		
<i>Punkty ECTS</i>	2		2		
<i>Liczba godzin CNPS</i>	60		60		

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne:
zaliczony przedmiot: Podstawy automatyki 1, 2; Automatyka zabezpieczeniowa – podstawy.
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:
Janusz Szafran, prof. dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:
Andrzej Wiszniewski, prof. zw. dr hab. inż.
Waldemar Rebizant, dr hab. inż.
Mirosław Łukowicz, dr inż.
- Rok: 3 Semestr: 6
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia):
Spodziewane efekty kształcenia dotyczą przyswojenia wiedzy dotyczącej struktury sprzętowej oraz programowej układów cyfrowej automatyki elektroenergetycznej ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów cyfrowej filtracji, pomiaru wielkości kryterialnych i podejmowania decyzji. Zaliczenie laboratorium powinno wspomóc zrozumienie materiału z wykładu oraz wykształcić umiejętność analizy i projektowania cyfrowych układów pomiarowych i decyzyjnych.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:
Struktura cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej. Układy sterowania, kontroli i zabezpieczeń. Przetwarzanie sygnałów ciągłych, dyskretyzacja, przetwarzanie sygnałów cyfrowych. Filtracja rekursywna i nierekursywna, analiza i synteza filtrów. Algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych. Deterministyczne i probabilistyczne procesy decyzyjne. Dynamika procesów pomiarowo - decyzyjnych. Podstawy układów adaptacyjnych. Struktury układów wielokryterialnych. Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej. Mikroprocesorowy system

sterowania i zabezpieczeń. Informacje dwustanowe. Układy rejestracji zjawisk i zdarzeń. Zintegrowane systemy automatyki i pomiarów.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. <i>Wstęp. Struktura cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej. Układy sterowania, kontroli i zabezpieczeń.</i>	1
2. <i>Filtry analogowe: standardowe aproksymacje, odpowiedzi impulsowe i częstotliwościowe filtrów, projektowanie filtrów analogowych, transformacje pasmowe.</i>	2
3. <i>Przetwarzanie analogowo-cyfrowe, multiplekser i pamięć analogowa, błędy kwantyzacji, twierdzenie Shannona o próbkowaniu, praktyczne częstotliwości próbkowania.</i>	1
4. <i>Podstawy matematyczne algorytmów cyfrowych zabezpieczeń i sterowania: zespolony szereg Fouriera, transformata Fouriera, dyskretna transformata Fouriera transformata Z, całkowanie analogowe i cyfrowe.</i>	2
5. <i>Klasyfikacja filtrów cyfrowych, projektowanie filtrów rekursywnych metodą niezmienności odpowiedzi impulsowej, metoda transformacji biliniowej.</i>	2
6. <i>Projektowanie filtrów nierekursywnych z wykorzystaniem funkcji okna, typowe odpowiedzi impulsowe i charakterystyki widmowe filtrów.</i>	2
7. <i>Metody ortogonalizacji sygnału</i>	
8. <i>Algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych: amplitudy, mocy czynnej i biernej, składowych impedancji, fazy sygnału, częstotliwości i odchyłki częstotliwości.</i>	1
9. <i>Proces podejmowania decyzji, obszary i granice decyzyjne, deterministyczne i probabilistyczne metody decyzyjne</i>	2
10. <i>Podstawy układów adaptacyjnych i wielokryterialnych Zintegrowane systemy pomiarów i automatyki.</i>	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

- Seminarium - zawartość tematyczna:

- Laboratorium - zawartość tematyczna:

1. Toolbox SIGNAL PROCESSING pakietu oprogramowania MATLAB
2. Elementy analogowego toru pomiarowego i przetwarzania A/C
3. Analiza i synteza filtrów cyfrowych o nieskończonej odpowiedzi impulsowej
4. Analiza i synteza filtrów o skończonej odpowiedzi impulsowej
5. Dyskretna transformata Fouriera (FFT); własności i zastosowanie.
6. Cyfrowe algorytmy pomiarowe wykorzystujące metody uśredniania
7. Metody najmniejszych kwadratów i metody korelacyjne
8. Cyfrowe algorytmy pomiaru amplitudy prądu lub napięcia i mocy
9. Cyfrowe algorytmy pomiaru impedancji i jej składowych
10. Algorytmy pomiaru częstotliwości i fazy
11. Cyfrowe filtry składowych symetrycznych
12. Dynamika procesów pomiarowo-decyzyjnych

- Projekt - zawartość tematyczna:

- Literatura podstawowa:

[1] Wiszniewski A., Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej. WNT, Warszawa, 1990.

[2] Szafran J., Wiszniewski A., Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej, WNT, Warszawa, 2001.

[3] W. Winkler, A. Wiszniewski: "Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych", WNT, Warszawa, 2004.

- Literatura uzupełniająca:

- Warunki zaliczenia:

Wykład – zdanie egzaminu pisemnego

Laboratorium – wykonanie wszystkich zadań laboratoryjnych, oddanie sprawozdań

* - w zależności od systemu studiów