

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: Podstawy przetwarzania sygnałów		2. Kod przedmiotu: N II z3-EiAG/14			
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013					
4. Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia					
5. Forma studiów: studia niestacjonarne zaoczne					
6. Kierunek studiów: GÓRNICtwo I GEOLOGIA				(RG)	
7. Profil studiów: ogólnoakademicki					
8. Specjalność: Elektrotechnika i automatyka w górnictwie					
9. Semestr: II					
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa					
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Joachim Pielot, prof. nzw w Pol. Śl.					
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe					
13. Status przedmiotu: obowiązkowy					
14. Język prowadzenia zajęć: polski					
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Podstawowymi przedmiotami wprowadzającymi są: Podstawy elektroniki (znajomość działania wzmacniaczy operacyjnych oraz przetworników A-C i C-A), Metrologia elektryczna i elektroniczna (analiza błędów, sygnały losowe, pomiary napięcia i wielkości nieelektrycznych), Matematyka (rachunek różniczkowy, równania różniczkowe zwyczajne) oraz Stany nieustalone w obwodach elektrycznych (całka spłotowa, przekształcenie Laplace'a). Student powinien mieć wiedzę z zakresu pomiarów napięć, przetworników pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych zwyczajnych 1. i 2. rzędu (w szczególności przekształcenia Laplace'a).					
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest rozumienie teorii i techniki analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz zapoznanie z przykładami zastosowań.					
17. Efekty kształcenia:¹					
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów	
1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów i teleinformatyki w górnictwie	Kolokwium	Wykład	K_W13+++	
2	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Ocena wykonanych zadań w laboratorium oraz wykonanie sprawozdań	Laboratorium	K_U08+	
3	Umie formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie i proste problemy badawcze oraz testować związane z nimi hipotezy stosując do tego celu metody analityczne oraz komputerowe metody symulacyjne	Ocena wykonanych zadań w laboratorium oraz wykonanie sprawozdań	Laboratorium	K_U10+	
4	Potrafi ocenić przydatność oraz zastosować poznane metody, modele matematyczne oraz narzędzia sprzętowe i programowe do analizy sygnałów i układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości	Kolokwium	Wykład	K_U16+++	
5	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role	Wykonanie sprawozdań	Laboratorium	K_K03+	
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
	15 h	–	10 h	–	–

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

19. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)**Wykład**

Sygnały pomiarowe, parametry, histogramy. Opis właściwości przetworników pomiarowych, tory pomiarowe, właściwości statyczne i dynamiczne torów pomiarowych. Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych w układach pomiarowych. Kondycjonowanie rezystancji, pojemności i indukcyjności. Analogowa filtracja sygnału. Wstępna obróbka sygnału, szumy i zakłócenia sygnałów pomiarowych, sposoby redukcji, wybór częstotliwości próbkowania, wzmacniacze pomiarowe, wzorcowanie torów pomiarowych, równoważenie układów mostkowych. Formowanie sygnałów pomiarowych, linearyzacja i aproksymacja, operacje logarytmiczne. Systemy pomiarowe, podstawowe konfiguracje. Multipleksery analogowe, układy próbkująco-pamiętające, kwantowanie i próbkowanie sygnałów, przetworniki A-C oraz C-A (repetitorium). Odtwarzanie sygnału analogowego na wyjściu.

Zapis liczb w systemach komputerowych, czynniki wpływające na szybkość wykonywania obliczeń numerycznych. Systemy liniowe, metody rozkładu sygnałów na składowe i wykorzystanie zasady superpozycji. Splot, właściwości, algorytmy numerycznego wyznaczania splotu. Rodzina przekształceń Fouriera, dyskretne przekształcenie Fouriera, właściwości i zastosowania DFT – analiza widmowa sygnałów, odpowiedź częstotliwościowa, splot w dziedzinie częstotliwości. Pary transformat Fouriera, Szybkie przekształcenie Fouriera. Filtry cyfrowe, parametry w dziedzinie czasu i częstotliwości, klasyfikacja filtrów. Filtry SOI: z wykorzystaniem średniej kroczącej, okienkowane funkcją *sinc*, filtry o specjalnych wymaganiach. Splot FFT, filtry NOI: rekursywne i Czebyszewa. Porównanie filtrów. Podstawy przetwarzania sygnałów fonicznych. Podstawy przetwarzania obrazów – struktura obrazu cyfrowego, jaskrawość, kontrast, przekształcenia skali szarości, liniowe przetwarzanie obrazów. Sztuczne sieci neuronowe – zasada działania, architektura, trenowanie i ocena wyników. Przekształcenie Z. Zasady logiki rozmytej.

Laboratorium

Splot. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Filtry cyfrowe. Liniowe przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych. Nieliniowe przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych. Przetwarzanie sygnałów kolorowych.

20. Egzamin: NIE¹**21. Literatura podstawowa:**

1. Smith S. W.: *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.
2. Garrett P.H.: *Układy analogowe w systemach cyfrowych*. WNT, Warszawa 1981.
3. Szumielewicz B., Słomski B., Styburski W.: *Pomiary elektroniczne w technice*. WNT, Warszawa 1982.
4. Tumański S.: *Technika pomiarowa*. WNT, Warszawa 2007.
5. Marven C., Ewers G.: *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*. WKiŁ, Warszawa 1999.

22. Literatura uzupełniająca:

1. Lyons R.G.: *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*. WKiŁ, Warszawa 2010.
2. Owen M.: *Przetwarzanie sygnałów w praktyce*. WKiŁ, Warszawa 2009.
3. Lesiak P. T.: *Inteligentna technika pomiarowa*. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
4. Tietze U., Schenk Ch.: *Układy półprzewodnikowe*. WNT, Warszawa 2009.
5. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: *Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe*. WKiŁ, Warszawa 1987.
6. Zieliński T.P.: *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*. WKiŁ, Warszawa 2005.
7. Kamieniecki A.: *Współczesny oscyloskop. Budowa i pomiary*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2009.
8. Stabrowski M.: *Cyfrowe przyrządy pomiarowe*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
9. Papoulis A.: *Obwody i układy*. WKiŁ, Warszawa 1988.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykład	15/35 – w tym: zapoznanie się ze wskazaną literaturą (22) przygotowanie do kolokwium (12), kolokwium (1).
2.	Ćwiczenia	
3.	Laboratorium	10/30 – w tym: przygotowanie do laboratorium (18), dokończenie sprawozdań (10), udział w konsultacjach (1), kolokwium (1)
4.	Projekt	/
5.	Seminarium	/
6.	Inne	/
Suma godzin:		25 / 65
24. Suma wszystkich godzin:		90
25. Liczba punktów ECTS:²		3

² 1 punkt ECTS – 30 godzin

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1
28. Uwagi: Zajęcia laboratoryjne odbywają się z podziałem grupy na 4–5 osobowe sekcje laboratoryjne realizujące kolejno poszczególne ćwiczenia. Zajęcia mają na celu dokonanie pomiarów w układach pomiarowych oraz wykonanie odpowiednich obliczeń.	

Zatwierdzono:

19.9.2012
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/Kierownika lub
Dyrektora Jednostki Międzywydziałowej)