

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Geoinformatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 12

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przetwarzanie sygnałów cyfrowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE GI oIS C25 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	0	45	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej z zakresu przetwarzania sygnałów cyfrowych. Zapoznanie studentów z najpopularniejszymi algorytmami stosowanymi w przetwarzaniu sygnałów. Zdobycie umiejętności przetwarzania sygnałów cyfrowych rejestrowanych w geofizyce inżynierskiej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: Podstawy geofizyki inżynierskiej i Programowanie Matlab

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu geofizyki, dotyczące nieinwazyjnego pozyskiwania danych o ośrodku geologicznym i obiektach antropogenicznych znajdujących się w tym ośrodku (K_W04); zna zagadnienia z zakresu algorytmiki oraz programowania w naukowo-inżynierskich środowiskach programistycznych, które wykorzystywane są do przetwarzania i analizy geodanych (K_W09).

EK2 Umiejętności Absolwent potrafi przeprowadzić przetwarzanie i analizy sygnałów cyfrowych (K_U07); dokonać właściwego doboru metod oraz narzędzi do rozwiązywania zadań z zakresu geoinżynierii (K_U08).

EK3 Umiejętności Absolwent potrafi porozumiewać się, w tym brać udział w dyskusji, z użyciem specjalistycznej terminologii (K_U15); pracować indywidualnie i zespołowo, w tym planować i organizować pracę w zespole (K_U16); samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie (K_U17).

EK4 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do stałego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych (K_K01); krytycznej oceny swojej wiedzy i kształtowania właściwej świadomości skutków działalności zawodowej (K_K02); rozpowszechniania wiedzy w zakresie nauk o Ziemi, inżynierii środowiska, geoinformatyki w sposób zrozumiały i syntetyczny (K_K03).

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do zaawansowanych funkcji przetwarzania sygnałów cyfrowych w programie ReflexW. Operacje na trasach i sekcjach (m.in. static and dynamic correction, declipping, arithmetical functions, interpolation, resorting, traces editing).	2
K2	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - filtracje 1D (m.in. techniki dekonwolucji, kross i autokorelacje, analiza waveletu, filtracja DC, dewowing) - cz. 1.	2
K3	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - filtracje 1D (m.in. techniki dekonwolucji, kross i autokorelacje, analiza waveletu, filtracja DC, dewowing) - cz. 2.	2
K4	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - filtracje 2D (m.in. techniki stackingu, background removal, filtracje morfologiczne) - cz. 1.	2
K5	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - filtracje 2D (m.in. techniki stackingu, background removal, filtracje morfologiczne) - cz. 2.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K6	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - techniki wzmacniania sygnałów (m.in. AGC, Energy decay, różne funkcje wzmocnień).	2
K7	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - analiza trasy zespolonej, transformata Hilberta - analiza atrybutów chwilowych, wybielanie spektralne,	2
K8	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - algorytmy migracyjne (m.in. składanie dyfrakcyjne, migracja Kirchhoffa i Stolta, technika semblance, time-depth conversion).	2
K9	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - filtracje w domenie f-k.	2
K10	Przetwarzanie sygnałów w geofizyce (fale sejsmiczne i elektromagnetyczne) z użyciem programu ReflexW 2D Data Analysis - CMP i zaawansowane procedury analizy prędkości.	2
K11	Zapoznanie studentów z toolbox'em Signal Processing w środowisku Matlab - cz. 1.	2
K12	Szereg i transformata Fouriera. Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych. Transformacja Z.	2
K13	Filtracja Butterwortha i Czebyszewa.	2
K14	Projektowanie rekursywnych i nierekursywnych filtrów cyfrowych.	2
K15	Przygotowanie prostego algorytmu do przetwarzania sygnałów w układzie 1D i zakodowanie go w programie Matlab - cz. 1.	2
K16	Przygotowanie prostego algorytmu do przetwarzania sygnałów w układzie 1D i zakodowanie go w programie Matlab - cz. 2.	2
K17	Przygotowanie prostego algorytmu do przetwarzania falogramów w układzie 2D i zakodowanie go w programie Matlab - cz. 1.	2
K18	Przygotowanie prostego algorytmu do przetwarzania falogramów w układzie 2D i zakodowanie go w programie Matlab - cz. 2.	2
K19	Przygotowanie prostego algorytmu do wzmacniania falogramu i zakodowanie go w programie Matlab.	2
K20	Techniki czasowo-częstotliwościowej analizy sygnałów transformacja Gabora, STFT, falkowa, Winger-Ville.	2
K21	Zapoznanie studentów z Wavelet Toolbox w środowisku Matlab - cz. 1.	2
K22	Zapoznanie studentów z Wavelet Toolbox w środowisku Matlab - cz. 2.	1

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K23	Przeprowadzenie analizy falkowej dla wybranego zagadnienia geofizycznego.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Sygnały analogowe i cyfrowe oraz ich parametry - cz. 1.	2
W2	Podstawy matematyczne analizy sygnałów deterministycznych - cz. 1.	2
W3	Podstawy matematyczne analizy sygnałów deterministycznych - cz. 2.	1
W4	Systemy LTI. Dyskretyzacja sygnałów analogowych.	2
W5	Transformacja Fouriera. Algorytmy dyskretne transformacji Fouriera.	2
W6	Układy dyskretne.	2
W7	Filtracja adaptacyjna. Filtracja cyfrowa.	2
W8	Podstawy analizy falkowej.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zajęcia komputerowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekty z zajęć komputerowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach komputerowych

W2 Zaliczenie projektów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy, z efektu kształcenia nr 1.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 1.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 1.

NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 1.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 1.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy, z efektu kształcenia nr 2.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 2.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 2.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 2.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 2.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy, z efektu kształcenia nr 3.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 3.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 3.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 3.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 3.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 3.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy, z efektu kształcenia nr 4.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 4.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 4.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 4.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 4.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 4.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04 K_W09	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2	K_U07 K_U08	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3	K_U15 K_U16 K_U17	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	K_K01 K_K02 K_K03	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N2 N4	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **T. Zieliński** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, Warszawa, 2014, Wyd. WKŁ
- [2] | **R.G. Lyons** — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2010, Wyd. WKŁ
- [3] | **S.W. Smith** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, Legionowo, 2007, Wyd. BTC
- [4] | **S. Osowski** — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem Matlabie*, Warszawa, 2016, Wyd. PW

[5] **Z. Kasina** — *Przetwarzanie sejsmiczne*, Kraków, 1998, Wyd. IGSMiE PAN

[6] **O. Yilmaz** — *Seismic Data Processing*, USA, 1987, SEG Ed.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. , prof. PK Tomisław Gołębiowski (kontakt: goleb@wis.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Tomisław Gołębiowski (kontakt: goleb@wis.pk.edu.pl)

2 dr inż. Bernadetta Pasierb (kontakt: bettka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....