

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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	Hydrogeofizyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Hydrogeophysics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE GI oIS C17 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	10.00
SEMESTRY	3 4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	0	0	30	0	0
4	30	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi metod geofizyki inżynierskiej stosowanymi w hydroinżynierii i geoinżynierii oraz z technikami pomiarowymi, metodami przetwarzania, wizualizacji i interpretacji wyników badań geofizycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenia zajęć z przedmiotów: Fizyka, Matematyka, Hydroinżynieria i Geoinżynieria.

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).

EK2 Wiedza Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące urządzeń i technik pomiarowych stosowanych w gromadzeniu geodanych i hydrodanych (K_W07).

EK3 Umiejętności Absolwent potrafi zaprojektować i wykonać geofizyczne pomiary terenowe oraz przeprowadzić podstawowe przetwarzanie, wizualizację i interpretację jakościową uzyskanych wyników (K_U04).

EK4 Umiejętności Absolwent potrafi przygotować wizualizację geodanych i hydrodanych w formie wykresów, map, przekrojów, wizualizacji wolumetrycznych (K_U06).

EK5 Umiejętności Absolwent potrafi dokonać właściwego doboru metod oraz narzędzi do rozwiązywania zadań z zakresu geoinżynierii i hydroinżynierii (K_U08).

EK6 Umiejętności Absolwent potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, w tym planować i organizować pracę w zespole (K_U16).

EK7 Umiejętności Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie (K_U17).

EK8 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do stałego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych (K_K01).

EK9 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i kształtowania właściwej świadomości skutków działalności zawodowej (K_K02).

EK10 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do 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	Analiza wyników laboratoryjnych badań petrofizycznych - cz. 1.	2
K2	Analiza wyników laboratoryjnych badań petrofizycznych - cz. 2.	2
K3	Magnetometria - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K4	Magnetometria - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K5	Grawimetria - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K6	Grawimetria - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K7	Profilowania elektrooporowe (CST) - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K8	Sondowania elektrooporowe (VES) - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K9	Tomografia elektrooporowa (ERT) i metoda CCR - cz. 1 - zastosowanie podstawowych technik komputerowego przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K10	Tomografia elektrooporowa (ERT) i metoda CCR - cz. 2 - zastosowanie bardziej zaawansowanych technik komputerowego przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K11	Tomografia elektrooporowa (ERT) i metoda CCR - cz. 3 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K12	Metoda polaryzacji wzbudzonej (IP), metoda potencjałów samoistnych (SP), metoda ciała naładowanego (Mise-a-la-Masse) - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K13	Metoda georadarowa (GPR) - cz. 1 - zastosowanie podstawowych technik przetwarzania sygnałów cyfrowych.	2
K14	Metoda georadarowa (GPR) - cz. 2 - zastosowanie bardziej zaawansowanych technik przetwarzania sygnałów cyfrowych.	2
K15	Metoda georadarowa (GPR) - cz. 3 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K16	Pomiary konduktometryczne (EMP) - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K17	Pomiary z użyciem lokalizatorów i detektorów - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K18	Sejsmika refleksyjna - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K19	Sejsmika refleksyjna - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K20	Sejsmika refrakcyjna - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K21	Sejsmika refrakcyjna - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K22	Sejsmiczna technika MASW - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K23	Sejsmiczna technika MASW - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K24	Sejsmologia - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K25	Sejsmologia - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K26	Sejsmometria - cz. 1 - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych.	2
K27	Sejsmometria - cz. 2 - zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K28	Metody VLF, MT, CSAMT, TDR, TDEM - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K29	Pomiary sonarowe/echosondowe - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2
K30	Badania termowizyjne - zastosowanie komputerowych technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; zastosowanie komputerowych technik wizualizacji danych oraz interpretacja prostych przykładów pomiarowych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do geofizyki.	2
W2	Petrofizyka.	4
W3	Magnetometria - cz. 1 - podstawy teoretyczne metody.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Magnetometria - cz. 2 - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W5	Grawimetria - cz. 1 - podstawy teoretyczne metody.	2
W6	Grawimetria - cz. 2 - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W7	Metody geoelektryczne - cz. 1 - podstawy teoretyczne metod.	4
W8	Metody geoelektryczne - cz. 2 - profilowania (CST) i sondowania elektrooporowe (VES) - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W9	Metody geoelektryczne - cz. 3 - metoda tomografii elektrooporowej (ERT) i metoda Capacitively Coupled Resistivity (CCR) - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W10	Metody geoelektryczne - cz. 4 - metoda polaryzacji wzbudzonej (IP), metoda potencjałów samoistnych (SP), metoda ciała naładowanego (Mise-a-la-Masse) - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W11	Metody elektromagnetyczne - cz. 1 - podstawy teoretyczne metod.	4
W12	Metody elektromagnetyczne - cz. 2 - metoda georadarowa (GPR) cz. A - aparatura pomiarowa; techniki pomiarowe; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych.	2
W13	Metody elektromagnetyczne - cz. 3 - metoda georadarowa (GPR) cz. B - opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W14	Metody elektromagnetyczne - cz. 4 - konduktometria (EMP) - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W15	Metody elektromagnetyczne - cz. 5 - lokalizatory i detektory - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W16	Metody sejsmiczne - cz. 1 - podstawy teoretyczne metody.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W17	Metody sejsmiczne - cz. 2 - metoda refleksyjna - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W18	Metody sejsmiczne - cz. 3 - metoda refrakcyjna - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W19	Metody sejsmiczne - cz. 4 - metoda MASW - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W20	Metody sejsmiczne - cz. 5 - sejsmologia - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W21	Metody sejsmiczne - cz. 6 - sejsmometria - aparatura pomiarowa; opis zasad projektowania i wykonywania badań terenowych; opis technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych; opis technik wizualizacji i interpretacji danych.	2
W22	Pozostałe metody geofizyczne - cz. 1 - VLF, MT, CSAMT, TDR, TDEM.	6
W23	Pozostałe metody geofizyczne - cz. 2 - metoda sejsmoelektryczna/elektrokinetyczna (EK), sonary/echosondy.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Laboratorium komputerowe

N4 Praca w grupach

N5 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	120
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	20
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	250
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	10.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie indywidualnych i zespołowych projektów na laboratoriach komputerowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich projektów z zajęć komputerowych

W2 Zaliczenie egzaminu ustnego z części teoretycznej

W3 Obecność na zajęciach komputerowych

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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.

NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 5.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 6.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 7.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 8.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.

NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 9.
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	Student posiada mniej niż 50% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada od 50% do 60% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada od 60% do 70% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada od 70% do 80% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada od 80% do 90% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada od 90% do 100% wiedzy z efektu kształcenia nr 10.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N5	P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N5	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30	N3 N4 N5	F1 P2
EK4		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30	N3 N4 N5	F1 P2
EK5		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N5	P1
EK6		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30	N3 N4	F1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK8		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK9		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK10		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 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **P. Stenzel, J. Szymanko** — *Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich*, Warszawa, 1973, Wyd. Geologiczne
- [2] | **M. Plewa, S. Plewa** — *Petrofizyka*, Warszawa, 1992, Wyd. Geologiczne
- [3] | **J. Stein** — *Geofizyka geologiczna*, Warszawa, 2004, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego
- [4] | **Z. Fajklewicz** — *Zarys geofizyki stosowanej*, Warszawa, 1972, Wyd. Geologiczne

- [5] | J. Dzwinel — *Geofizyka - metody geoelektryczne*, Warszawa, 1978, Wyd. Geologiczne
- [6] | J. Karczewski, Ł. Ortyl, M. Pasternak — *Zarys metody georadarowej*, Kraków, 2011, Wyd. AGH
- [7] | E. Stanz, M. Mackiewicz — *Geofizyka ogólna*, Warszawa, 1964, Wyd. PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. M. Reynolds — *An introduction to Applied and Environmental Geophysics*, UK, 2011, John Wiley & Sons Ltd.
- [2] | . E. Everett — *Near-Surface Applied Geophysics*, USA, 2013, Cambridge University Press
- [3] | R. Persico, S. Piro, N. Linford — *Innovation in Near-Surface Geophysics*, UE, 2018, Elsevier
- [4] | D. K. Butler — *Near-Surface Geophysics*, USA, 2005, SEG Ed.
- [5] | W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff — *Applied Geophysics*, USA, 1990, Cambridge University Press

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: tgolebiowski@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)

.....
.....