

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Hydroinżynieria

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Uwarunkowania hydro i geoinżynierii            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Geoengineering and hydroengineering conditions |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ oIIS A3 22/23                         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty ogólne                              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                           |
| SEMESTRY                                | 1                                              |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30     | 0         | 0           | 30                              | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Pierwszym celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu geofizyki inżynierskiej w zakresie badania i monitoringu konstrukcji hydrotechnicznych i geotechnicznych oraz ich podłoża. Drugim celem przedmiotu jest nauczanie studentów kompleksowej interpretacji wyników badań geofizycznych, geologicznych i geotechnicznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymagane jest zaliczenie na I stopniu studiów przedmiotów: matematyka, fizyka, geologia i hydrogeologia, geofizyka inżynierska, geotechniczne badania polowe, geotechnika i fundamentowanie oraz mechanika gruntów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student definiuje i objaśnia podstawowe prawa i pojęcia wykorzystywane w geofizyce oraz zna właściwości fizyczne gruntów, skał, materiałów budowlanych. Student zna wybrane metody geofizyczne stosowane w badaniach konstrukcji hydrotechnicznych i ośrodka geologicznego.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować proste pomiary geofizyczne konstrukcji i podłoża oraz posiada umiejętność przetwarzania i interpretacji danych geofizycznych dla prostych sytuacji.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać odpowiednie metody geofizyczne, kierując się ich możliwościami i zakresem stosowności, do rozwiązywania problemów z zakresu hydrotechniki i geoinżynierii.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować w interdyscyplinarnym zespole, w którym korelowane są wyniki badań geofizycznych, geologicznych, geotechnicznych i konstrukcyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie do nieinwazyjnych (tj. geofizycznych) technik badania i monitoringu konstrukcji hydrotechnicznych i geotechnicznych oraz ich podłoża.                                                               | 2                |
| <b>W2</b> | Mikro-magnetometria i mikro-grawimetria w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji.                    | 2                |
| <b>W3</b> | Wybrane metody geoelektryczne (CST, VES, ERT, CCR) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji - cz. 1. | 2                |
| <b>W4</b> | Wybrane metody geoelektryczne (CST, VES, ERT, CCR) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji - cz. 2. | 2                |
| <b>W5</b> | Wybrane metody geoelektryczne (IP, SP, Mise-a-la-Masse) w badaniu podłoża konstrukcji antropogenicznych - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji - cz. 3.  | 2                |
| <b>W6</b> | Wybrane metody elektromagnetyczne (GPR) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji - cz. 1.            | 2                |
| <b>W7</b> | Wybrane metody elektromagnetyczne (GPR) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badań, przetwarzania i interpretacji - cz. 2.            | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W8</b>  | Wybrane metody elektromagnetyczne (konduktometria) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badan, przetwarzania i interpretacji - cz. 3. | 2                |
| <b>W9</b>  | Sejsmika inżynierska (metoda refleksyjna) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badan, przetwarzania i interpretacji - cz. 1.          | 2                |
| <b>W10</b> | Sejsmika inżynierska (metoda refrakcyjna) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badan, przetwarzania i interpretacji - cz. 2.          | 2                |
| <b>W11</b> | Sejsmika inżynierska (metoda MASW) w badaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badan, przetwarzania i interpretacji - cz. 3.                 | 2                |
| <b>W12</b> | Sejsmologia i sejsmometria w monitorowaniu konstrukcji antropogenicznych i ich podłoża - podstawy teoretyczne oraz wprowadzenie do projektowania badan, przetwarzania i interpretacji.                           | 2                |
| <b>W13</b> | Omówienie przykładowych zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem kompleksowej interpretacji geodanych - cz. 1.                                                                                                   | 2                |
| <b>W14</b> | Omówienie przykładowych zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem kompleksowej interpretacji geodanych - cz. 2.                                                                                                   | 2                |
| <b>W15</b> | Omówienie przykładowych zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem kompleksowej interpretacji geodanych - cz. 3.                                                                                                   | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Nauka obsługi programu Grapher.                                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>K2</b>               | Komputerowa wizualizacja i analiza wyników badań laboratoryjnych próbek gruntów, skał i materiałów budowlanych z wykorzystaniem programu Grapher.                                                 | 2                |
| <b>K3</b>               | Nauka obsługi programu Surfer.                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>K4</b>               | Mikro-magnetometria i mikro-grawimetria - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem Excela i programów Grapher i Surfer.              | 2                |
| <b>K5</b>               | Profilowanie (CST) i sondowanie (VES) elektrooporowe - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem Excela i programów Grapher i Surfer. | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K6</b>               | Metody polaryzacji wzbudzonej (IP) i potencjałów samoistnych (SP) oraz metoda ciała naładowanego (Mise-a-la-Masse) - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem Excela i programów Grapher i Surfer. | 2                |
| <b>K7</b>               | Nauka obsługi programu Voxler.                                                                                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>K8</b>               | Metoda tomografii elektrooporowej (ERT) - cz. 1 - komputerowe przetwarzanie danych pomiarowych z wykorzystaniem programu Res-2D/3D-Inv.                                                                                                                         | 2                |
| <b>K9</b>               | Metoda tomografii elektrooporowej (ERT) - cz. 2 - komputerowa , wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programów Surfer i Voxler oraz Res-2D/3D-Inv.                                                                        | 2                |
| <b>K10</b>              | Konduktometria wielopoziomowa i technika CCR - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programów IX1D i Res-2D/3D-Inv.                                                                            | 2                |
| <b>K11</b>              | Metoda georadarowa (GPR) - cz. 1- komputerowe przetwarzanie cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programu ReflexW (2D Data Processing).                                                                                                                | 2                |
| <b>K12</b>              | Metoda georadarowa (GPR) - cz.2 - komputerowa wizualizacja 2D i 3D oraz interpretacja z wykorzystaniem programów Voxler i ReflexW (3D Data Interpretation).                                                                                                     | 2                |
| <b>K13</b>              | Badania konstrukcji hydrotechnicznych i geotechnicznych w zakresie sejsmika refleksyjnej VHRS - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programów Surfer i Voxler oraz ReflexW.                   | 2                |
| <b>K14</b>              | Badania podłoża w zakresie sejsmika refleksyjnej i refrakcyjnej - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programów Surfer i Voxler oraz ReflexW.                                                 | 2                |
| <b>K15</b>              | Badania konstrukcji hydrotechnicznych i geotechnicznych w zakresie sejsmika MASW - komputerowe przetwarzanie, wizualizacja i interpretacja cyfrowych danych pomiarowych z wykorzystaniem programów Surfer i Voxler oraz ReflexW.                                | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia komputerowe

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>100</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna z części wykładowej

**F2** Projekty zespołowe na zajęciach komputerowych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Obecność na zajęciach komputerowych

**W2** Otrzymanie pozytywnych ocen z odpowiedzi ustnej i z projektów

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student opanował materiał w zakresie mniejszym niż 50%. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student opanował materiał w zakresie od 50% do 60%.     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student opanował materiał w zakresie od 60% do 70%.     |

|                     |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student opanował materiał w zakresie od 70% do 80%.     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student opanował materiał w zakresie od 80% do 90%.     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opanował materiał w zakresie od 90% do 100%.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Student opanował materiał w zakresie mniejszym niż 50%. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student opanował materiał w zakresie od 50% do 60%.     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student opanował materiał w zakresie od 60% do 70%.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student opanował materiał w zakresie od 70% do 80%.     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student opanował materiał w zakresie od 80% do 90%.     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opanował materiał w zakresie od 90% do 100%.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Student opanował materiał w zakresie mniejszym niż 50%. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student opanował materiał w zakresie od 50% do 60%.     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student opanował materiał w zakresie od 60% do 70%.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student opanował materiał w zakresie od 70% do 80%.     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student opanował materiał w zakresie od 80% do 90%.     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opanował materiał w zakresie od 90% do 100%.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Student opanował materiał w zakresie mniejszym niż 50%. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student opanował materiał w zakresie od 50% do 60%.     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student opanował materiał w zakresie od 60% do 70%.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student opanował materiał w zakresie od 70% do 80%.     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student opanował materiał w zakresie od 80% do 90%.     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opanował materiał w zakresie od 90% do 100%.    |

## 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<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15                                                             | N1                    | F1            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 K1 K2 K3<br>K4 K5 K6 K7 K8<br>K9 K10 K11 K12<br>K13 K14 K15 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 K1 K2 K3<br>K4 K5 K6 K7 K8<br>K9 K10 K11 K12<br>K13 K14 K15 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 K1 K2 K3<br>K4 K5 K6 K7 K8<br>K9 K10 K11 K12<br>K13 K14 K15 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 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. UW
- [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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Bernadetta Pasierb (kontakt: [bettk@pk.edu.pl](mailto:bettk@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....