

# 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: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria dróg wodnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Konstrukcje geotechniczne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | geotechnical structures   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IS2 oIIS C12 22/23  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                      |
| SEMESTRY                                | 2                         |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 0         | 0           | 0                               | 26      | 4          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studenta ze współczesnymi kierunkami rozwoju specjalnego wykonawstwa robót geotechnicznych obejmującego między innymi: techniki wzmacniania podłoża gruntowego i fundamentów, nowe generacje pali fundamentowych, metody zabezpieczania stateczności masywu gruntowego i ścian głębokich wykopów, itp.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z teoretycznymi i doświadczalnymi podstawami metod projektowaniem i wykonawstwem konstrukcji z gruntu zbrojonego.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodami projektowania oraz wykonawstwem konstrukcji gruntowo-powłokowych i z blach falistych oraz technologiami mikrotunelowania.

**Cel 4** Nabycie umiejętności we współpracy zespołowej w zakresie: analiza i rozwiązywanie problemu inżynierskiego, projektowanie i wykonawstwo z zakresu zadań geotechnicznych oraz postępowania zgodnie z zasadami etyki.

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

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu nośności i odkształcalności podłoża gruntowego oraz jego oceny dla potrzeb rozwiązywania podstawowych zagadnień geotechniki, w oparciu o wyprowadzone parametry geotechniczne gruntów. Student posiada wiedzę o zjawiskach związanych z występowaniem wody w gruncie oraz wpływie czynników atmosferycznych i temperatury na podłoże gruntowe. Posiada wiedzę i znajomość w zakresie różnych metod wzmacniania podłoża gruntowego. Zna technologie palowania nowej generacji, tradycyjne i nowoczesne konstrukcje oporowe, w tym z gruntu zbrojonego, wraz ze znajomością ich projektowania i wykonawstwa.

**EK2 Umiejętności** Student posiada umiejętność wykonania obliczeń geotechnicznych dla projektowania ścian oporowych klasycznych oraz w technologii gruntu zbrojonego, w zakresie stanów granicznych nośności i użytkowości, zgodnie z Eurokod-7.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętność wykonania obliczeń geotechnicznych dla projektowania konstrukcji wykonywanych w gruncie nowoczesnymi metodami robót geotechnicznych, w zakresie stanów granicznych nośności i użytkowości, zgodnie z Eurokod-7.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi, we współpracy z zespołem, formułować i rozwiązywać zagadnienia geotechniczne związane z projektowaniem konstrukcji oporowych oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                                                                                      |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Mur oporowy z gruntu zbrojonego w wariantach: zbrojenie taśmami stalowymi i zbrojenie geosyntetykami.                | 14               |
| <b>P2</b> | Zabezpieczenie głębokiego wykopu scianka szczelna. Projekt przecisku metoda mikrotunelowania. (projekt alternatywny) | 12               |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                            |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wpływ warunków geologicznych i parametrów geotechnicznych na sposoby fundamentowania: fundamentowanie na skałach, gruntach mineralnych rodzimych, gruntach nasypowych i antropogenicznych. | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b>  | Fundamentowanie za pomocą kesonów, na studniach i w grodzicach. Betonowanie podwodne.                                                                                                                                                                  | 3                |
| <b>W3</b>  | Specjalne fundamentowanie na grodzach, na uszkodach górniczych z uwzględnieniem sposobów fundamentowania i zabezpieczenia obiektów budowlanych, fundamentowanie zapór i jazów oraz specjalne fundamenty pod maszyny rodzaje, specyfika i wymiarowanie. | 4                |
| <b>W4</b>  | Specjalne sposoby wzmocnienia skarp i stoków przez gwoździowanie, kolumny żwirowe oraz kotwy gruntowe zasady stosowania, doboru oraz wykonawstwo i wymiarowanie.                                                                                       | 5                |
| <b>W5</b>  | Grunt zbrojony. Wprowadzenie. Pojęcie gruntu zbrojonego. Przykłady konstrukcji z gruntu zbrojonego. Materiały zbrojenia i ścianek czołowych.                                                                                                           | 2                |
| <b>W6</b>  | Grunt zbrojony. Założenia i model fizyczny (fenomenologiczny). Opis pól naprężeń cząstkowych i całkowitych.                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W7</b>  | Grunt zbrojony. Warunek i równania stanu granicznego dla gruntu zbrojonego.                                                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W8</b>  | Współczesne metody wzmocnienia podłoża gruntowego (modyfikacja właściwości fizyko-mechanicznych gruntu, pale nowej generacji).                                                                                                                         | 6                |
| <b>W9</b>  | Konstrukcje gruntowo-powłokowe z blach falistych.                                                                                                                                                                                                      | 2                |
| <b>W10</b> | Technologie bezwykopowe tunelowanie i mikrotunelowanie.                                                                                                                                                                                                | 2                |

| SEMINARIUM |                                                                                                      |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Przedstawienie i dyskusja nad referatami dotyczącymi wybranych przykładów rozwiązań geotechnicznych. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** referaty

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Dyskusja

## 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                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>127</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** sprawdzian z wykładów

**F2** ocena z projektów

**F3** ocena z referatu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął wiedzę sprawdzaną testem wykładów poniżej 50% punktów.   |
| NA OCENĘ 3.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął wiedzę sprawdzaną testem wykładów od 51% do 60% punktów. |
| NA OCENĘ 3.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student wiedzę sprawdzaną testem wykładów od 61% do 70% punktów.          |

|                     |                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął wiedzę sprawdzaną testem wykładów od 71% do 80% punktów.                            |
| NA OCENĘ 4.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął wiedzę sprawdzaną testem wykładów od 81% do 90% punktów.                            |
| NA OCENĘ 5.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął wiedzę sprawdzaną testem wykładów powyżej 91% punktów.                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami poniżej 50% punktów.                             |
| NA OCENĘ 3.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami od 51% do 60% punktów.                           |
| NA OCENĘ 3.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami od 61% do 70% punktów.                           |
| NA OCENĘ 4.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami od 71% do 80% punktów.                           |
| NA OCENĘ 4.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami od 81% do 90% punktów.                           |
| NA OCENĘ 5.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami powyżej 91% punktów.                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem poniżej 50% punktów.                 |
| NA OCENĘ 3.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem od 51% do 60% punktów.               |
| NA OCENĘ 3.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem od 61% do 70% punktów.               |
| NA OCENĘ 4.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem od 71% do 80% punktów.               |
| NA OCENĘ 4.5        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem od 81% do 90% punktów.               |
| NA OCENĘ 5.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i referatem powyżej 91% punktów.                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami poniżej 50% punktów.   |
| NA OCENĘ 3.0        | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami od 51% do 60% punktów. |

|              |                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami od 61% do 70% punktów. |
| NA OCENĘ 4.0 | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami od 71% do 80% punktów. |
| NA OCENĘ 4.5 | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami od 81% do 90% punktów. |
| NA OCENĘ 5.0 | W zakresie tego efektu kształcenia student osiągnął umiejętności sprawdzane projektami i dyskusją nad referatami powyżej 91% punktów.   |

## 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_W03 K_W04<br>K_W05 K_W06                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1                                               | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               | K_U08 K_U09<br>K_U10 K_U11<br>K_U12 K_U14                                      | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | P1 P2 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 W8 W9 W10       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_U08 K_U09<br>K_U10 K_U11<br>K_U12 K_U14                                      | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | P1 P2 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 W8 W9 W10       | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | K_K02 K_K07                                                                    | Cel 4                      | P1 P2 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 W8 W9 W10<br>S1 | N1 N2 N3 N4 N5        | F3 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | pod redakcją Jana Gaszyńskiego — *Wprowadzenie do projektowania geotechnicznego*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK
- [2] | Siemińska lewandowska Anna — *Głębokie wykopy*, Warszawa, 2011, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Karolina Łach (kontakt: karolina.lach@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Karolina Łach (kontakt: karolina.lach@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....