

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Stateczność liniowych konstrukcji podziemnych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Stability of linear underground constructions |
| KOD PRZEDMIOTU | WIŚ IŚ oIIS C18 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw wymiarowania podziemnych konstrukcji liniowych.

Cel 2 Poznanie zasad i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa, trwałości i użyteczności podziemnych konstrukcji liniowych na etapie projektowania.

Cel 3 Poznanie zasad ustalania obciążeń i wyznaczania wielkości sił wewnętrznych w elementach podziemnych konstrukcji liniowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw rysunku architektoniczno-budowlanego.
- 2 Znajomość podstaw materiałów budowlanych oraz budownictwa ogólnego.
- 3 Znajomość podstaw z wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli.
- 4 Znajomość podstaw konstrukcji betonowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada ogólną wiedzę w zakresie projektowania i wykonywania podziemnych konstrukcji liniowych.

EK2 Umiejętności Student zna metody obliczania konstrukcji kanałów wykonywanych metodami wykopowymi i bezwykopowymi.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować kanał, wykonywany metodą wykopową, o dowolnym przekroju poprzecznym (kołowym, prostokątnym) realizowany w konstrukcji sztywnej lub podatnej.

EK4 Kompetencje społeczne Student ma świadomość odpowiedzialności za poprawność projektowania podziemnych konstrukcji liniowych i konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Obciążenia liniowych konstrukcji podziemnych. Rodzaje i klasyfikacja obciążeń - obciążenia stałe i zmienne, poziome i pionowe. Parcie i odpór gruntu. | 1 |
| W2 | Przegląd współczesnych metod obliczeniowych wyznaczania sił wewnętrznych w kanałach wykonywanych metodą wykopową. Założenia do metod obliczeniowych - sztywność podłużna i obwodowa rury, współpraca układu rurociąg-ośrodek gruntowy, reologiczne właściwości układu rurociąg-ośrodek gruntowy. | 2 |
| W3 | Siły wewnętrzne w kanałach o przekroju kołowym i przekroju prostokątnym. | 1 |
| W4 | Wymiarowanie konstrukcji kanałowych wykonywanych metodą wykopową. Kryteria wymiarowania. Analiza naprężeń, nośności, odkształceń, stateczności i wydłużalności. | 2 |
| W5 | Bezwykopowe techniki wykonywania kanałów. Przepływ hydrauliczny. Mikrotunelowanie. Przewiert sterowany. Wiercenie kierunkowe. Ekonomiczne aspekty stosowania metod bezwykopowych. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W6 | Obliczenia konstrukcji kanałów budowanych metodami bezwykopowymi. Zakres stosowania poszczególnych metod. Obciążenia i współczynniki bezpieczeństwa. Siły wewnętrzne w konstrukcji kanałowej w okresie budowy. Wymiarowanie konstrukcji kanału w przekroju poprzecznym oraz w kierunku podłużnym. | 2 |
| W7 | Obliczenia konstrukcji kanałów odnawianych metodami bezwykopowymi. Analiza deformacji początkowych powłoki odnowionej. Rozkład obciążeń w kanale z powłoką. Stan bezpieczeństwa układu kanał-ośrodek gruntowy. | 2 |
| W8 | Badania przewodów kanalizacyjnych. Badania dla celów aprobacyjnych: badania sztywności obwodowej, określenie siły niszczącej, szczelność połączenia, wytrzymałość połączeń na rozerwanie. Badania eksploatacyjne: metody pomiaru rys, przemieszczeń oraz geometrii przekroju i niwelety, badania struktury i grubości ścian przewodów metodami nieniszczącymi. | 2 |
| W9 | Zagrożenia korozyjne w kanałach ściekowych betonowych i murowanych. Rodzaje i klasyfikacja zagrożeń. Podstawowe wymagania w zakresie ochrony przed korozją. Sposoby ochrony przed korozją. | 1 |

| PROJEKT | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Projekt kanału o przekroju kołowym i konstrukcji sztywnej (rura betonowa). Dane dotyczące konstrukcji kanału. Dane dotyczące gruntu. Warunki budowy. Naprężenia w gruncie. Rozkład sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału. Analiza nośności elementu konstrukcji kanału. | 7 |
| P2 | Projekt kanału o przekroju kołowym i konstrukcji podatnej (rura PVC-U). Dane dotyczące konstrukcji kanału. Dane dotyczące gruntu. Warunki budowy. Naprężenia w gruncie. Rozkład sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału. Analiza nośności elementu konstrukcji kanału. | 8 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Zadania tablicowe

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 | 30 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 4 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta | 26 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny.

F2 Odpowiedź ustna.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny.

P2 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do części egzaminacyjnej są dopuszczeni studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia projektowe tj. terminowo oddali poprawnie wykonane wszystkie zadania projektowe.

W2 Egzamin pisemny składa się z części zadaniowej.

W3 Ocena końcowa jest średnią ważoną z ocen uzyskanych z ćwiczeń projektowych (waga 40%) i egzaminu pisemnego (waga 60%).

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student(ka) posiada podstawową wiedzę w zakresie projektowania podziemnych konstrukcji liniowych. Student(ka) potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na konstrukcję kanału o przekroju prostokątnym lub kołowym oraz na ich podstawie potrafi wyznaczyć wielkości sił przekrojowych. Student(ka) zna kryteria wymiarowania elementów konstrukcji kanałów liniowych. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5 | Kryteria uzyskania oceny 3,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.0 | Kryteria uzyskania oceny 3,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.5 | Kryteria uzyskania oceny 4,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 5.0 | Kryteria uzyskania oceny 4,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Zadanie projektowe (nr 1 i nr 2) zostały wykonane w przewidzianym terminie. Rozwiązania zadań projektowych są kompletne tj. zawierają one wszystkie etapy projektowania. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3 i dodatkowo zestawienie obciążeń działających na konstrukcję kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3,5 i dodatkowo wyznaczenie sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,0 i dodatkowo analiza wytrzymałościowa w zakresie nośności konstrukcji kanału została wykonana bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,5 i dodatkowo analiza w zakresie odkształceń i deformacji konstrukcji kanału zostały wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Zadanie projektowe (nr 1 i nr 2) zostały wykonane w przewidzianym terminie. Rozwiązania zadań projektowych są kompletne tj. zawierają one wszystkie etapy projektowania. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.5 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3 i dodatkowo zestawienie obciążeń działających na konstrukcję kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3,5 i dodatkowo wyznaczenie sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,0 i dodatkowo analiza wytrzymałościowa w zakresie nośności konstrukcji kanału została wykonana bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,5 i dodatkowo analiza w zakresie odkształceń i deformacji konstrukcji kanału zostały wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student(ka) wie jak w toku projektowania zapewnia się niezawodność i trwałość podziemnych konstrukcji liniowych. Student(ka) zna podstawowe zagrożenia korozyjne kanałów ściekowych betonowych i murowanych oraz potrafi na etapie projektowania zastosować skuteczne sposoby ochrony przed korozją. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 3.5 | Kryteria uzyskania oceny 3,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.0 | Kryteria uzyskania oceny 3,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 4.5 | Kryteria uzyskania oceny 4,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 5.0 | Kryteria uzyskania oceny 4,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W14 | Cel 1 Cel 2 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 | P1 |
| EK2 | K_W14 | Cel 2 Cel 3 | W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 | N1 N2 N4 N5 | F1 P1 P2 |
| EK3 | K_W14 | Cel 2 Cel 3 | W3 W4 W8 W9 P1 P2 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 P1 P2 |
| EK4 | K_W14 | Cel 2 | W8 W9 P1 P2 | N1 N2 N5 | F1 P1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L. — *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*, Wrocław, 2002, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L. — *Mikrotunelowanie*, Wrocław, 2006, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne
- [3] Kuliczkowski A. — *Rury kanalizacyjne. Tom I - własności materiałowe*, Kielce, 2004, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
- [4] Kuliczkowski A. — *Rury kanalizacyjne. Tom II - projektowanie konstrukcji*, Kielce, 2004, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
- [5] Kuliczkowski A. — *Rury kanalizacyjne. Tom III. Rury o konstrukcji sztywnej i sprężystej.*, Kielce, 2008, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.
- [6] Madryas C., Przybyła B., Wysocki L. — *Badania i ocena stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych.*, Wrocław, 2010, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszcz@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszcz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....