

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: II

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria sprężystości i plastyczności
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Theory of elasticity and plasticity
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ B oIIS C7 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów ze sformułowaniem zagadnień brzegowych w teorii sprężystości i plastyczności w postaci silnej oraz słabej

Cel 2 Zapoznanie studentów z rozwiązaniami analitycznymi zadań Flamanta, Boussinesqa, sztywnego stempla w ramach liniowej teorii sprężystości

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi rozwiązaniami w teorii plastyczności tj. zadaniem pustki cylindrycznej oraz zadaniem Prandtla

Cel 4 Zapoznanie studentów z metodami szacowania nośności granicznej; analiza przyrostowa MES

Cel 5 Zapoznanie studentów z zagadnieniami reologii oraz modeli konstytutywnych w odniesieniu do betonu w tym w warunkach pożarowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia, definicje, równania z zakresu mechaniki odkształcalnego ciała liniowo sprężystego i sprężysto-plastycznego

EK2 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć stany naprężeń i odkształceń w ośrodku liniowo sprężystym pod działaniem dowolnego obciążenia zewnętrznego; potrafi zastosować zarówno metody analityczne jak i numeryczne (MES)

EK3 Wiedza Student zna podstawowe modele konstytutywne dla ośrodków porowatych; student zna podstawowe modele dla stali i betonu z uwzględnieniem efektów reologicznych oraz zachowania się tych materiałów w warunkach pożarowych

EK4 Umiejętności Student potrafi oszacować nośność graniczną ośrodków porowatych w dowolnych warunkach drenażowych; student potrafi przeprowadzić analizę stanów granicznych nośności przy zastosowaniu analizy przyrostowej MES; student potrafi przeprowadzić analizę elementów wydzielonych konstrukcji żelbetowych poddanych działaniu wysokich temperatur

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólny stan deformacji ośrodka ciągłego, linearyzacja równań geometrycznych	2
W2	Stan naprężenia, niezmienniki, warunki plastyczności dla materiałów porowatych, kruchych i stali	2
W3	Równania konstytutywne, sprężystość, plastyczność idealna i ze wzmocnieniem	2
W4	Problemy brzegowe w teorii sprężystości i plastyczności; sformułowania silne i słabe	1
W5	Praktyczne problemy w liniowej teorii sprężystości, zadania Mitchela, Flamanta, Boussinesqa, sztywnego stempla	2
W6	Praktyczne problemy w teorii plastyczności; zadanie Prandtla, pustki cylindrycznej; metody szacowania nośności granicznej	2
W7	Reologia, modele zniszczenia oraz zachowanie się betonu w wysokich temperaturach (w odniesieniu do EC2)	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wyznaczanie wartości własnych i kierunków własnych, niezmienników, transformacje tensorowe, dla trójwymiarowego stanu naprężenia	2
P2	Wyznaczanie stanu naprężenia w podłożu pod dowolnym obciążeniem na bazie rozwiązań zadania Flamanta i Boussinesqa analitycznie oraz porównanie z rozwiązaniami numerycznymi MES; zastosowanie hipotez wytrzymałościowych Hubera Misesa oraz Mohra Coulomba	3
P3	Wyznaczenie stanów naprężeń i deformacji dla zadania pustki cylindrycznej w ośrodku porowatym dla warunków plastyczności Hubera-Misesa oraz Coulomba-Mohra; porównanie wyników rozwiązań analitycznych i numerycznych MES	2
P4	Analiza stanów granicznych nośności dla ławy fundamentowej wg wzorów Prandtla (w warunkach drenażu zatrzymanego) i Hansena (w warunkach drenażu swobodnego); porównanie z wynikami analizy przyrostowej MES	2
P5	Analiza stanu naprężenia i deformacji w belce żelbetowej poddanej obciążeniom zewnętrznym z uwzględnieniem zarysowania i pękania przy zastosowaniu modelu sprężysto-plastycznego z uszkodzeniami	2
P6	Analiza stanu naprężenia i deformacji w belce żelbetowej poddanej obciążeniom pożarowym	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	46
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Średnia ocen z wykonanych ćwiczeń projektowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z egzaminu końcowego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykonał wszystkich ćwiczeń projektowych lub nie otrzymał minimum 51% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <51-60)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <60-70)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <70-82)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <82-94)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał % punktów z egzaminu końcowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykonał wszystkich ćwiczeń projektowych lub nie otrzymał minimum 51% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <51-60)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <60-70)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <70-82)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <82-94)% punktów z egzaminu końcowego

NA OCENĘ 5.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał % punktów z egzaminu końcowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykonał wszystkich ćwiczeń projektowych lub nie otrzymał minimum 51% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <51-60)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <60-70)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <70-82)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <82-94)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał % punktów z egzaminu końcowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykonał wszystkich ćwiczeń projektowych lub nie otrzymał minimum 51% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <51-60)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <60-70)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <70-82)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał <82-94)% punktów z egzaminu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał wszystkie ćwiczenia projektowe i otrzymał % punktów z egzaminu końcowego

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02 K2_U02 K2_U08	Cel 1	W1 W2 W3 P1	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W02 K2_W09 K2_U02	Cel 2	W4 W5 P2	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W02 K2_W09 K2_U02	Cel 3 Cel 4 Cel 5	W4 W6 W7 P3 P4 P5 P6	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_W03 K2_W09 K2_U02 K2_U05	Cel 4 Cel 5	W4 W5 W6 W7 P4 P5 P6	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **S. Pietruszczak** — *Podstawy teorii plastyczności w Geomechanice*, Wrocław, 2015, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab.inż. Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

2 prof. dr hab.inż. Stanisław Pietruszczak (kontakt: pietrusz@mcmaster.ca)

3 dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: kp@kpodles.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....