

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Reologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS E27 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Wprowadzenie pojęć umożliwiających identyfikację i opis podstawowych modeli reologicznych. Zapoznanie studentów z reologicznym równaniem stanu. Przedstawienie podstawowych prób doświadczalnych i warunków projektowania.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Formułowanie operatorowej metody konstruowania równań stanu. Definiowanie liniowych teorii dziedziczności. Ilustrowanie zasady superpozycji Boltzmann.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Porównanie związków fizycznych teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Rozróżnienie fenomenologicznych teorii pełzania metali. Konstruowanie algorytmu numerycznego MES.

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Zapoznanie studentów z zagadnieniami szacowania zniszczenia w wyniku pełzania. Przygotowanie do pracy naukowej umożliwiającej identyfikację i opis utraty stateczności przy pełzaniu. Określenie pojęć umożliwiających zastosowanie twierdzeń energetycznych w reologii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Zaliczenie przedmiotów: Wytrzymałość Materiałów, Mechanika Budowli oraz Teoria Sprężystości.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Student potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metodę konstruowania równań stanu. Student potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności. Student potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Student zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Student potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania. Student potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu. Student potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Reologiczne równanie stanu. Podstawowe próby doświadczalne. Warunki projektowania.	4
W2	Treści programowe 2 Reologiczne modele strukturalne. Operatorowa metoda konstruowania równań stanu. Liniowe teorie dziedziczności. Zasada superpozycji Boltzmanna.	4
W3	Treści programowe 3 Związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Fenomenologiczne teorie pełzania metali. Algorytm numeryczny MES	4
W4	Treści programowe 4 Zniszczenia w wyniku pełzania. Utrata stateczności przy pełzaniu. Zastosowanie twierdzeń energetycznych w reologii.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Treści programowe 1 Obliczenie naprężeń i odkształceń w ustroju wykonanym z materiału nieliniowo sprężystego.	5
K2	Treści programowe 2 Określenie odpowiedzi materiału Newtona, Maxwella, Kelvina na wymuszenie harmoniczne.	5
K3	Treści programowe 3 Rozwiązanie kratownicy wykonanej z materiałów reologicznych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1: Wykłady

N2 Narzędzie 2: Dyskusja

N3 Narzędzie 3: 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
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1: Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1: Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć umożliwiających identyfikację i opis modeli reologicznych. Student nie zna reologicznych równań stanu, podstawowych prób doświadczalnych ani warunków projektowania.
NA OCENĘ 3.0	Student pobieżnie zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student pobieżnie zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.
NA OCENĘ 3.5	Student słabo zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student słabo zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.
NA OCENĘ 4.0	Student średnio zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student średnio zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.
NA OCENĘ 4.5	Student dobrze zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student dobrze zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale zna podstawowe pojęcia umożliwiające identyfikację i opis modeli reologicznych. Student doskonale zna reologiczne równanie stanu, podstawowe próby doświadczalne i warunki projektowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sformułować i wykorzystać operatorowej metody konstruowania równań stanu. Student nie potrafi definiować i rozróżniać liniowych teorii dziedziczności. Student nie potrafi zilustrować zasady superpozycji Boltzmanna.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metodę konstruowania równań stanu popełniając zasadnicze błędy. Student potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności popełniając zasadnicze błędy. Student potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna popełniając zasadnicze błędy.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metodę konstruowania równań stanu popełniając poważne błędy. Student potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności popełniając poważne błędy. Student potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna popełniając poważne błędy.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metodę konstruowania równań stanu popełniając istotne błędy. Student potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności popełniając istotne błędy. Student potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna popełniając istotne błędy.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metodę konstruowania równań stanu popełniając nieistotne błędy. Student potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności popełniając nieistotne błędy. Student potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna popełniając nieistotne błędy.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie potrafi sformułować i wykorzystać operatorową metody konstruowania równań stanu. Student bezbłędnie potrafi definiować i rozróżniać liniowe teorie dziedziczności. Student bezbłędnie potrafi zilustrować zasadę superpozycji Boltzmanna.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna związków fizycznych teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student nie zna fenomenologicznych teorii pełzania metali ani algorytmu numerycznego MES.
NA OCENĘ 3.0	Student pobieżnie zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student pobieżnie zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.
NA OCENĘ 3.5	Student słabo zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student słabo zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.
NA OCENĘ 4.0	Student średnio zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student średnio zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.
NA OCENĘ 4.5	Student dobrze zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student dobrze zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale zna związki fizyczne teorii dziedziczności w przestrzennym stanie naprężenia. Student doskonale zna fenomenologiczne teorie pełzania metali i algorytm numeryczny MES.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi oszacować stopnia zniszczenia w wyniku pełzania. Student nie potrafi zidentyfikować procesu utraty stateczności przy pełzaniu. Student nie potrafi zastosować twierdzeń energetycznych w reologii.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania popełniając zasadnicze błędy. Student potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu popełniając zasadnicze błędy. Student potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii popełniając zasadnicze błędy.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania popełniając poważne błędy. Student potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu popełniając poważne błędy. Student potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii popełniając poważne błędy.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania popełniając istotne błędy. Student potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu popełniając istotne błędy. Student potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii popełniając istotne błędy.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania popełniając nieistotne błędy. Student potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu popełniając nieistotne błędy. Student potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii popełniając nieistotne błędy.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie potrafi oszacować stopień zniszczenia w wyniku pełzania. Student bezbłędnie potrafi identyfikować proces utraty stateczności przy pełzaniu. Student bezbłędnie potrafi zastosować twierdzenia energetyczne w reologii.

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_W01 K_W02 K_W03 K_W04	Cel 1	w1 k1 k2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U01 K_U02 K_U03 K_U06	Cel 2	w2 k3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W08 K_W09	Cel 3	w3	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U07 K_U11	Cel 4	w4	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Bodnar, M. Chrzanowski, P. Latus** — *Reologia konstrukcji prętowych, Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK
- [2] | **M. Chrzanowski** — *Reologia ciał stałych, Skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 1995, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **S. Piechnik** — *Wytrzymałość materiałów, Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 2000, Wydawnictwo PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Paweł Latus (kontakt: `pl@limba.wil.pk.edu.pk`)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Latus (kontakt: `platus@pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż. Bogusław Zając (kontakt: `bozajac@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Krzysztof Nowak (kontakt: `krzysztof.nowak@pk.edu.pl`)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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