

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Reologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Rheology
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIIS C16 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z danymi eksperymentalnymi oraz podstawami reologii.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności w zakresie budowy modeli konstytutywnych wykorzystywanych w reologii.

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

- 1 Znajomość wytrzymałości materiałów.
- 2 Znajomość podstaw teorii sprężystości oraz plastyczności.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu prostych jednowymiarowych modeli reologicznych.

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu trójosiowych modeli reologicznych.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętności w zakresie modelowania konstytutywnego materiałów liniowo lepko-sprężystych, lepko-plastycznych w stanach jednoosiowego naprężenia.

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętności w zakresie modelowania konstytutywnego materiałów liniowo lepko-sprężystych, lepko-plastycznych w stanach trójosiowego naprężenia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKLAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe .	1
<b>W2</b>	Materiały liniowo lepko-sprężyste. Budowa modeli. Równania różniczkowe modeli.	2
<b>W3</b>	Zasada superpozycji Boltzmanna. Całkowy zapis równań ośrodków liniowo lepko-sprężystych.	1
<b>W4</b>	Materiały odcinkowo-liniowe.	1
<b>W5</b>	Skręcanie i zginanie prętów z materiałów lepko-sprężystych.	2
<b>W6</b>	Wyboczenie prętów w warunkach pełzania.	1
<b>W7</b>	Skręcanie i zginanie prętów z materiałów odcinkowo-liniowych.	2
<b>W8</b>	Nieliniowe modele ciał reologicznych.	1
<b>W9</b>	Teorie pełzania przy zmiennym jednoosiowym naprężeniu.	1
<b>W10</b>	Pełzanie w trójosiowym stanie naprężenia.	1
<b>W11</b>	Analogia sprężysto-lepko-sprężysta.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Próby doświadczalne: krzywe pełzania, relaksacji, izochrony.	1
S2	Pełzanie i relaksacja prosta.	2
S3	Zasada superpozycji Boltzmanna. Całkowy zapis równań ośrodków liniowo lepko-sprężystych.	1
S4	Modele sprężysto/lepko-plastyczne i sprężysto-lepko-plastyczne.	1
S5	Skręcanie i zginanie prętów z materiałów lepko-sprężystych.	2
S6	Stabilizator Ilizarowa.	1
S7	Skręcanie i zginanie prętów z materiałów odcinkowo-liniowych.	2
S8	Uwzględnienie wpływu: naprężenia, czasu i temperatury.	1
S9	Teorie odkształcenia całkowitego, płynięcia, umocnienia, dziedziczności.	1
S10	Pełzanie w trójosiowym stanie naprężenia	1
S11	Cylindry grubościennie w warunkach pełzania.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>70</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać równania podstawowych modeli lepko-sprężystych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zapisać równania podstawowych modeli lepko-plastycznych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zapisać równania podstawowych modeli nieliniowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać równania trójosiowych modeli reologicznych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasadę superpozycji Boltzmanna oraz całkową postać równań liniowej lepko-sprężystości.

NA OCENĘ 5.0	Student zna analogię sprężysto-lepko-sprężystą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać problem pełzania oraz relaksacji prostej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązać problemy skręcania prętów z materiałów reologicznych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązać problemy zginania prętów z materiałów reologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować stabilizator Ilizarowa.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zastosować całkową postać równań reologicznych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązać problem cylindra grubościennego w warunkach pełzania.

## 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 W5 W7 W8 W9 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2		Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Skrzypek J., Ganczarski A. — *Mechanika nowoczesnych materiałów*, Kraków, 2013, Drukarnia PK

[2 ] Skrzypek J. — *Platyczność i pełzanie*, Warszawa, 1986, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Mainin N.N., Rżysko J. — *Mechanika materiałów*, Warszawa, 1981, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur, Władysław Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Kulig (kontakt: [mkulig@mech.pk.edu.pl](mailto:mkulig@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....