

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Infrastruktura drogowa i kolejowa (profil: Drogi kolejowe)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wytrzymałość materiałów II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of Materials II
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIN C2 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
1	9	0	12	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przypomnienie i poszerzenie wiadomości dotyczących zasad mechaniki ustrojów prętowych o osi krzywoliniowej. Zapoznanie studentów z zasadami analizy konstrukcji inżynierskich o nieliniowej geometrii

**Cel 2** Zapoznanie z ogólnymi zasadami analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych i zespolonych elementów konstrukcji. Zapoznanie z zaawansowanymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów: uwzględnianie efektów plastycznych, reologicznych oraz degradacji materiału

**Cel 3** Przygotowanie studentów do pracy naukowej, prowadzenia badań oraz dalszego samokształcenia

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

- 1 Wytrzymałość materiałów I.
- 2 Mechanika teoretyczna.
- 3 Teoria sprężystości

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna zasady mechaniki układów prętowych oraz obliczeń układów o nieliniowej geometrii. Student wskazuje i objaśnia zasady analizy i wymiarowania złożonych i zespolonych elementów konstrukcji.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi sformułować model obliczeniowy, wyznaczyć siły przekrojowe dowolnego układu prętowego, w tym o osi krzywoliniowej, ciągnien, wymiarować elementy konstrukcji złożonych i zespolonych z zastosowaniem nieliniowych technik obliczeniowych oraz krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej.

**EK3 Wiedza** Student formułuje i objaśnia twierdzenia ekstremalne teorii plastyczności oraz definiuje statycznie dopuszczalne pola naprężenia i kinematycznie dopuszczalne pola przemieszczenia, ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów i modelowania materiałów konstrukcyjnych w warunkach płynięcia plastycznego, pełzania i zniszczenia.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi uzyskiwać górne i dolne oszacowanie obciążeń granicznych konstrukcji metodami teorii plastyczności.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości dotyczących równań mechaniki układów prętowych w tym łuków płaskich dowolnego kształtu. Układy konstrukcyjne geometrycznie nieliniowe, ciągną pod obciążeniem własnym i punktowym; metody numerycznego rozwiązania. Pręty silnie zakrzywione rozkład naprężeń normalnych. Zginanie ze ściskaniem, rozróżnienie pomiędzy utratą stateczności a wyboczeniem, zastosowanie metod przybliżonych (metoda kollokacji).	5
W2	Graniczna nośność plastyczna, krzywe interakcji w zakresie sprężystym i sprężysto-plastycznym, statycznie dopuszczalne pola naprężeń i kinematycznie dopuszczalne pola przemieszczeń, twierdzenia ekstremalne teorii plastyczności oszacowanie górne i dolne. Zaawansowane zagadnienia wytrzymałości materiałów: pełzanie i relaksacja, proste modele reologiczne, reologia betonu i stali, zniszczenie zmęczeniowe, elementy mechaniki pękania, kontynuualna mechanika zniszczenia: zniszczenie ciągłe, kruche i mieszane	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Łuk kołowy i paraboliczny.	3
<b>L2</b>	Zginanie ze sciskaniem.	3
<b>L3</b>	Belka o przekroju złożonym i zespolonym.	3
<b>L4</b>	Nosność graniczna belki ciągłej.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	21
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny, spraozdanie z laboratorium

**F2** Kolokwium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do kolokwium mogą przystąpić studenci którzy oddali wszystkie projekty i sprawozdania**W2** Do egzaminu mogą przystąpić studenci którzy zaliczyli kolokwium**W3** Uzyskanie negatywnej oceny z jakiegokolwiek efektu kształcenia oznacza brak zaliczenia przedmiotu**W4** Student postępuje zgodnie z zasadami etyki**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% punktów ze kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu, sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego do uzyskania zaliczenia, 75% punktów z egzaminu. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% punktów ze kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu, sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego do uzyskania zaliczenia, 75% punktów z egzaminu. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% punktów ze kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu, sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego do uzyskania zaliczenia, 75% punktów z egzaminu. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% punktów ze kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu, sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego do uzyskania zaliczenia, 75% punktów z egzaminu. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 3	w1 l1 l2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	w1 l1 l2 l3 l4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 2 Cel 3	w1 w2 l2 l3 l4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U13	Cel 2 Cel 3	w2 l2 l3 l4	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Dyląg, Jakubowicz, Orłoś — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1999, WNT
- [2 ] J. Skrzypek — *Teoria plastyczności i pełzania*, Kraków, 1985, Wydawnictwo PK
- [3 ] A. Ganczarski, J. Skrzypek — *Plastyczność materiałów inżynierskich*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [4 ] J. Hajduk, J. Osiecki — *Ustroje ciągnowe*, Warszawa, 1970, WNT
- [5 ] S. Piechnik — *Mechanika techniczna ciała stałego*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK
- [6 ] J. German — *Wprowadzenie do mechaniki pękania*, Kraków, 2018, Wydawnictwo PK
- [8 ] A. Bodnar — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2003, Wydawnictwo PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] M. Chrzanowski — *Reologia*, Kraków, 1995, skrypt PK
- [2 ] A. Bodnar, M. Chrzanowski, P. Latus — *eologia konstrukcji pretowych*, *Podrecznik dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Janusz German (kontakt: jgerman@pk.edu.pl)

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

3 dr inż. Małgorzata Janus-Michalska (kontakt: mjanus-michalska@pk.edu.pl)



4 dr inż. Piotr Kordzikowski (kontakt: pkordzikowski@pk.edu.pl)

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

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

7 dr inż. Michał Grodecki (kontakt: mgrode@pk.edu.pl)

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....