

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Zastosowania informatyki w budownictwie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie konstrukcji inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIN E1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
4	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z etapami procesu projektowania: koncepcja konstrukcji, uzgodnienia z branżami, projekt techniczny, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, kosztorys. Systemy komputerowe wspomagania projektowania: wykonywanie rysunków, analiza konstrukcji, wymiarowanie zgodnie z normami, kosztorysowanie.

**Cel 2** Zapoznanie z modelowaniem konstrukcji przy pomocy MES: a) modelowanie konstrukcji pretowych płaskich i przestrzennych; b) modelowanie tarcz (pł.stan naprez.), płaski stan odkształ., płyt, konstrukcji powłokowych

i bryłowych; c) modelowanie materiału konstrukcji, i podpór; d) łączenie elementów pretowych z powierzchniami, offsety, podpory sprężyste.

**Cel 3** Zapoznanie z obliczeniami statycznymi: liniowe, P-delta, nieliniowe geometrycznie, nieliniowe fizycznie, stateczność bifurkacyjna. Obliczeniami dynamicznymi: problem własny, drgania harmoniczne, całkowanie po czasie, wpływy sejsmiczne. Analiza wrażliwości w statyce i w dynamice.

**Cel 4** Zapoznanie z budową profesjonalnego programu MES: preprocesor, procedury MES ("motor"), postprocesor. Przetwarzanie równoległe, siatki adaptacyjne.

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

1 Ukończenie I stopnia kierunku Budownictwo

2 Metody komputerowe, Metody numeryczne, Programowanie języku C lub PASCAL lub FORTRAN

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Etapy procesu projektowania. Systemy komputerowe wspomagania projektowania.

**EK2 Wiedza** Modelowaniem konstrukcji przy pomocy MES: a) modelowanie konstrukcji pretowych; b) modelowanie konstrukcji powierzchniowych (PSN, PSO, płyty, powłoki); b) konstrukcje bryłowe; c) modelowanie materiału konstrukcji; d) podpory i łączniki.

**EK3 Umiejętności** Student wymienia zadania liczone MES: a) obliczenia statyczne liniowe, nieliniowe, stateczność bifurkacyjna; b) obliczenia dynamiczne problem własny, drgania harmoniczne, całkowanie po czasie, wpływy sejsmiczne; c) analiza wrażliwości.

**EK4 Wiedza** Budowa profesjonalnego programu MES: preprocesor, procedury MES ("motor"), postprocesor. Przetwarzanie równoległe, siatki adaptacyjne.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Etapy procesu projektowania: koncepcja konstrukcji, uzgodnienia z branżami, projekt techniczny, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, kosztorys. Systemy komputerowe wspomagania projektowania: wykonywanie rysunków, analiza konstrukcji, wymiarowanie zgodnie z normami, kosztorysowanie.	3
<b>W2</b>	Podział systemów MES: naukowe i do projektowania. Aproksymacyjne rozwiązanie MES: sformułowanie silne, sformułowanie słabe, błędy aproksymacji, błędy metod numerycznych, problemy całkowania w przestrzeni i w czasie	4
<b>W3</b>	Modelowanie konstrukcji przy pomocy MES: a) modelowanie konstrukcji pretowych płaskich i przestrzennych; b) modelowanie tarcz (pł.stan naprz.), płaski stan odkształ., płyt, konstrukcji powłokowych i bryłowych; c) modelowanie materiału konstrukcji, i podpór; d) łączenie elementów pretowych z powierzchniami, offsety, podpory sprężyste.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Obliczenia statyczne: liniowe, P-delta, nieliniowe geometrycznie, nieliniowe fizycznie, stateczność bifurkacyjna. Obliczenia dynamiczne: problem własny, drgania harmoniczne, całkowanie po czasie, wpływy sejsmiczne. Analiza wrażliwości w statyce i w dynamice.	2
<b>W5</b>	Modelowanie profesjonalnymi programami MES złożonych konstrukcji powłokowo-prętowych. Błędy powstałe na styku wynik MES (rozwiązanie teoretyczne) - wymiarowanie zgodnie z normami (wzory empiryczne).	2
<b>W6</b>	Budowa profesjonalnego programu MES: preprocesor, procedury MES ("motor"), postprocesor. Przetwarzanie równoległe, siatki adaptacyjne.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Wykonanie obliczeń programem BOMES: złożonych konstrukcji prętowych w zakresie statyki, stateczności, dynamiki, analizy wrażliwości.	4
<b>K2</b>	Wykonanie obliczeń programem ROBOT: złożonej konstrukcji powłokowo-tarczowej budynku w zakresie statyki i dynamiki.	4
<b>K3</b>	Wykonanie obliczeń programem ROBOT: złożonej konstrukcji powłokowo-tarczowej budynku z wymiarowaniem konstrukcji żelbetowej.	3
<b>K4</b>	Wykonanie obliczeń programem ABAQUS złożonej konstrukcji bryłowej.	2
<b>K5</b>	Wykonanie obliczeń deformacji obszaru gruntu programem PLAXIS.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Dyskusja

**N4** 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	30
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>96</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

**F2** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Test

**P2** Zaliczenie ustne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1		Cel 1	w1	N1	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 2	w2 w3	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 3	w3 w4	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 4	w5 w6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **ZIENKIEWICZ O., Taylor R.L.** — *Finite Element Method*, Londyn, 2006, John Willey
- [2] | **RAKOWSKI G, KACPRZYK Z.** — *Metoda Elementów Skonczonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **BATHE Klaus** — *Procedures in Finite Element Method*, New York, 2000, John Willey

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Notatki z wykładów

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Bogumił Wrana (kontakt: [wrana@limba.wil.pk.edu.pl](mailto:wrana@limba.wil.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Bartłomiej Czado (kontakt: )
- 2 dr hab. inż., prof. PK Bogumił Wrana (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....