

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fundamentals of computer modeling of engineering materials
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Podstawy komputerowego modelowania materiałów inżynierskich
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C7 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 To familiarize with modeling of stationary and transient problems with nonlinear materials.

Cel 2 To extension of knowledge and skills about the using of Finite Element Method to design of engineering structures.

Cel 3 To ability of practical skills to use the commercial Finite Element Method software.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Student should have the advanced knowledge about strength of materials.
- 2 Student should have the basic knowledge about computer methods in mechanics, especially Finite Element Method.
- 3 Student should have the basic skill about use of commercial FEM software.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student knows and understands the differences between the linear and nonlinear problems.

EK2 Wiedza Student knows and understands the differences between stationary and transient problems.

EK3 Umiejętności Student can create the simulation of construction with nonlinearity.

EK4 Umiejętności Student can create the transient, harmonic and modal simulations.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Introduction to ANSYS Workbench environment. Analysis of elastic problems.	6
P2	Modal and harmonic problems. Analysis of transient problems.	4
P3	Contact problem. Modelling of contact with friction.	4
P4	Elastic-plastic models. Applying of linear and nonlinear plastic hardening.	8
P5	Visco-elastic models. Evolution of creep or relaxation process.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	The summary of actual knowledge about the computer modeling. Modeling of elastic materials.	2
W2	Dynamic analysis. Modal, harmonic and transient analysis.	2
W3	Modeling of contact problems.	3
W4	Modelling of elastic-plastic materials. Adjustment the experimental data to tension curve. Models of linear plastic hardening.	2
W5	Modelling of elastic-plastic materials. Models of nonlinear plastic hardening. Materiały sprężysto-plastyczne. Modele nieliniowe wzmocnienia plastycznego.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Creep and relaxation in computer modeling. Linear and nonlinear models.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Lecturer

N2 Presentation

N3 Discussion

N4 Work in small groups

N5 Project exercises

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Project in small group

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Weight mean of estimates**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Positive note from project**W2** Positive note from test**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Project in small group**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student has not minimum skills for note 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student has got 60% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 3.5	Student has got 70% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.0	Student has got 80% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.5	Student has got 90% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 5.0	Student has got advanced knowledge about descrabing of constitutive relation. Student can define the nonlinearity from the experimental data. Student has got knowledge about plastic and creep models.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student has not minimum skills for note 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student has got 60% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 3.5	Student has got 70% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.0	Student has got 80% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.5	Student has got 90% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 5.0	Student has got knowledge about modal and harmonic analysis. He/She can describe the differences between the modal and harmonic problems. Student can describe analysis of vibration for discrete and continuous problems.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student has not minimum skills for note 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student has got 60% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 3.5	Student has got 70% of points fot 5.0 note.

NA OCENĘ 4.0	Student has got 80% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.5	Student has got 90% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 5.0	Student can do the advanced nonlinear analysis included physical or geometrical nonlinearity. He/She can do analysis with nonlinear contact problem (e.g. contact with friction).
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student has not minimum skills for note 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student has got 60% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 3.5	Student has got 70% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.0	Student has got 80% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 4.5	Student has got 90% of points fot 5.0 note.
NA OCENĘ 5.0	Student can do modal or harmonic analysis for different type of structure.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02 M1_W03	Cel 1	W1 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	M1_W02 M1_W03	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F2 P1
EK3	M1_U04 M1_U06 M1_U07 M1_U08 M1_U09	Cel 2 Cel 3	P1 P3 P4 P5	N3 N4 N5	F1 P1
EK4	M1_U05 M1_U06 M1_U07 M1_U08 M1_U09	Cel 2 Cel 3	P1 P2	N3 N4 N5	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Zienkiewicz O.C., Taylor R. L. — *The finite element method for solid and structural mechanics*, Amsterdam, 2005, Butterworth-Heinemann
- [2] | Skrzypek J., Hetnarski, R. B. — *Plasticity and creep: theory, examples, and problems*, Florida, 1993, CRC Press

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Lee H-H. — *Finite element simulations with ANSYS Workbench 19 : theory, applications, case studies*, , 2018, Mission : SDC Publications

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: kzielinska@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....