

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie numeryczne	Numerical Modeling
Rok: III	Semestr: 5	
M 1 S 0 5 46-0_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu

C1	Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania numerycznego z zakresu mechaniki i budowy maszyn
C2	Nabywanie praktycznych umiejętności z zakresu modelowania numerycznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma elementarną wiedzę z zakresu matematyki analitycznej, fizyki oraz mechaniki ogólnej.
2	Ma podstawowe umiejętności z zakresu grafiki inżynierskiej.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę z zakresu obliczania poprzez modelowanie zespołów i elementów maszyn z zastosowaniem komputerowego wspomaganie obliczeń inżynierskich.
EK2	Ma wiedzę w zakresie rozwiązywania problemów technicznych stosując analizę wytrzymałościową konstrukcji oraz używając systemy typu CAD/CAE/MES.
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi zamodelować numerycznie dowolny problem inżynierski, wykonać symulację stosując odpowiednią metodę oraz porównać wyniki wg określonych kryteriów.
EK5	Potrafi opracować prezentację zawierającą omówienie wyników uzyskanych na drodze modelowania numerycznego problemu inżynierskiego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
	brak

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe, definicje i klasyfikacje: modelowanie; model. Idea i cel modelowania numerycznego; narzędzia do modelowania numerycznego.	2
W2	Metoda elementów skończonych (MES): klasyfikacja metody elementów skończonych, idea i zakres stosowania MES, zasady modelowania, klasyfikacja elementów skończonych; przykłady	4

	praktyczne;	
W3	Metoda objętości skończonych (MOS): idea i zasady modelowania MOS; przykłady praktyczne.	1
W4	Metoda elementów brzegowych (MEB): idea i zasady modelowania MEB; przykłady praktyczne.	1
W5	Modelowanie numeryczne zagadnień inżynierskich w zakresie obciążeń statycznych: zasady modelowania; przykłady praktyczne.	2
W6	Modelowanie numeryczne zagadnień inżynierskich w zakresie obciążeń dynamicznych: zasady modelowania; przykłady praktyczne.	2
W7	Modelowanie numeryczne zagadnień technologicznych: symulacja plastycznego kształtowania metali i stopów.	3
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: zasady realizacji zajęć; podział na grupy robocze.	1
L2	Aplikacja do modelowania numerycznego: zapoznanie się z programem; nauka obsługi programu.	4
L3	Zadanie 1: modelowanie numeryczne zagadnień statycznych; budowa modelu płaskiego, osiowosymetrycznego i przestrzennego typu „solid”; definicja warunków brzegowych; interpretacja uzyskanych wyników; prezentacja i omówienie wyników.	6
L4	Zadanie 2: modelowanie numeryczne zagadnień statycznych; budowa modelu uproszczonego płaskiego i przestrzennego typu „wire”; interpretacja uzyskanych wyników; prezentacja i omówienie wyników.	6
L5	Zadanie 3: modelowanie numeryczne zagadnień dynamicznych; budowa modelu dyskretnego pełnego i uproszczonego; interpretacja uzyskanych wyników; prezentacja i omówienie wyników.	6
L6	Zadanie 4: modelowanie numeryczne zagadnień kontaktowych; budowa modelu dla symulacji plastycznego kształtowania metali; model materiałowy; model kontaktu; interpretacja uzyskanych wyników; prezentacja i omówienie wyników.	6
L6	Zajęcia końcowe: zaliczenie laboratorium.	1
	Suma godzin:	30

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny i problemowy z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia oparte na metodzie aktywacyjnej
3	Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem typu CAE

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Sprawdzenie wiadomości i stopnia zrozumienia zagadnienia
F2	Sprawdzenie umiejętności
F3	Ocena aktywności i zaangażowania w zadania laboratoryjne
Ocenianie podsumowujące	
P1	Zaliczenie pisemne w formie testu sprawdzającego wiedzę
P2	Ocena końcowa sformułowana na podstawie ocen cząstkowych

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	28
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Zagajek, G. Krzesiński, P. Marek: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Warszawa: Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej 2006
2	G. Rakowski: Metoda elementów skończonych. Warszawa: Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej 1996
3	J. Wróbel: Technika komputerowa dla mechaników: Warszawa: OWPW 2004
4	W. Musiał: Podstawy modelowania geometrycznego 3D w zintegrowanym systemie komputerowym I-DEAS. Koszalin: Wyd. Pol. Koszalińskiej 2004
5	T. Uhl: Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych. Warszawa: WNT 1997
6	Rakowski G. Metoda elementów skończonych. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1996
7	R. Zdanowicz: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wyd. Pol. Śląskiej 2002
8	R. Zdanowicz, J. Świder: Modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych w programie enterprise dynamics. Gliwice: Wyd. Pol. Śląskiej 2005
9	B. Mochnacki, J. Suchy: Modelowanie i symulacja krzepnięcia odlewów. Warszawa: PWN 1993
10	M. Pietrzyk: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Kraków: Wyd. AGH 1991
11	G. Samołyk: Podstawy teoretyczne i modelowanie prasowania obwiedniowego. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2012
12	Z. Pater, G. Samołyk: Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
13	Simula: Abaqus/CAE User's Manual 2012, www.simulia.com

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	MBM1A_W12	+++	C1	W1,W2,W3, W4,W5,W6, W7	1	F1,P1
EK2	MBM1A_W04 MBM1A_W05 MBM1A_W10	+ + ++	C1	W1,W2,W3, W4,W5,W6, W7	1	F1,P1
EK3	MBM1A_U09 MBM1A_U10 MBM1A_U23	++ ++ ++	C2	L2,L3,L4, L5	2,3	F2,F3, P2
EK4	MBM1A_U02 MBM1A_U04 MBM1A_U24	++ + +	C1,C2	L2,L3,L4, L5,L6	2,3	F1,F2,F3, P2

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Nie potrafi wymienić podstawowych pojęć	Potrafi wymienić podstawowe pojęcia z zakresu modelowania	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu modelowania i wymienić metody modelowania	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu modelowania i ogólnie scharakteryzować metody modelowania	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu modelowania, ogólnie scharakteryzować metody modelowania i podać przykłady	Potrafi wymienić wszystkie pojęcia z zakresu modelowania i wyczerpująco scharakteryzować metody modelowania i podać przykłady
EK2	Nie potrafi wymienić podstawowych pojęć	Potrafi wymienić podstawowe pojęcia z zakresu rozwiązywania problemów inżynierskich	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu rozwiązywania problemów inżynierskich i wymienić systemy CAD/CAE/MES	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu rozwiązywania problemów inżynierskich i ogólnie scharakteryzować systemy CAD/CAE/MES	Potrafi wymienić pojęcia z zakresu rozwiązywania problemów inżynierskich, ogólnie scharakteryzować systemy CAD/CAE/MES i podać przykłady	Potrafi wymienić wszystkie pojęcia z zakresu rozwiązywania problemów inżynierskich, wyczerpująco scharakteryzować systemy CAD/CAE/MES i podać przykłady.
EK3	Nie potrafi zamodelować problemu inżynierskiego	Potrafi zamodelować prosty problem inżynierski	Potrafi zamodelować problem inżynierski i wybrać metodę	Potrafi zamodelować problem inżynierski, wybrać metodę	Bez problemów potrafi zamodelować problem inżynierski,	Bez problemów potrafi zamodelować każdy problem inżynierski,

			symulacji	symulacji i ogólnie omówić wyniki	wybrać metodę symulacji i porównać wyniki	wybrać właściwą metodę symulacji i sprawnie porównać wyniki
EK4	Nie potrafi opracować prezentacji	Potrafi przygotować prostą prezentację	Potrafi przygotować prostą prezentację i ogólnie przedstawić wyniki	Potrafi przygotować poprawną prezentację oraz przedstawić i ogólnie omówić wyniki	Potrafi przygotować prezentację, przedstawić, scharakteryzować i omówić wyniki	Potrafi przygotować wyróżniającą się prezentację, przedstawić wyniki, wyczerpująco scharakteryzować i omówić wyniki

Autor programu:	dr inż. Grzegorz Samolyk
Adres e-mail:	gsamolyk@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

