

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Modelowanie i analiza technologii obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 7 74-2 _1
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu technik modelowania i analizy technologii obróbki plastycznej metali
C2	Nabycie przez studenta umiejętności modelowania numerycznego i fizycznego technologii obróbki plastycznej metali
C3	Nabycie przez studenta umiejętności wykonywania analizy inżynierskiej i wykorzystywania jej do projektowania technologii obróbki plastycznej metali

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z zakresu podstaw obróbki plastycznej metali
2	Ma wiedzę z zakresu podstaw budowy maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna metody modelowania numerycznego i fizycznego technologii obróbki plastycznej
EK 2	Zna metody analizy inżynierskiej stosowanej w projektowaniu technologii obróbki plastycznej
EK 3	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu teorii sprężystości i plastyczności oraz zna i rozumie rolę tarcia w obróbce plastycznej.

	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi projektować technologię obróbki plastycznej wykorzystując metody modelowania numerycznego i fizycznego
EK 5	Potrafi projektować technologię obróbki plastycznej wykorzystując metody analizy inżynierskiej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych w przykładzie technologii obróbki plastycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wybrane zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności: stan naprężenia, stan odkształcenia; związki pomiędzy naprężeniem a odkształceniem, wyężenie materiału
W2	Tarcie w obróbce plastycznej; modele tarcia; metody wykorzystywane do oceny tarcia w technologii obróbki plastycznej
W3	Modelowanie numeryczne; ogólna charakterystyka MES do zastosowań w technologii obróbki plastycznej
W4	Modelowanie fizyczne; analiza wymiarowa; teoria podobieństwa; materiały modelowe
W5	Metody analizy inżynierskiej; metoda energetyczna, metoda równań różniczkowych równowagi, metoda linii poślizgu i charakterystyk, metoda ocen granicznych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Stan naprężenia i odkształcenia; niezmienniki stanu naprężenia i odkształcenia; wyężenie materiału; wykresy stanów mechanicznych
ĆW2	Stan odkształcenia; niezmienniki stanu odkształcenia; graficzna reprezentacja stanu naprężenia; związki pomiędzy naprężeniem a odkształceniem
ĆW3	Metoda energetyczna; oszacowanie obciążenia; analiza inżynierska przypadków elementarnych: spęczanie, wyciskanie, ciągnienie
ĆW4	Metoda ocen granicznych; oszacowanie obciążenia ; analiza inżynierska przypadków elementarnych: spęczanie, wyciskanie, ciągnienie
ĆW5	Dobór parametrów technologicznych dla wybranych przypadków technologii kształtowania blach.
ĆW6	Dobór parametrów technologicznych dla wybranych przypadków technologii kształtowania objętościowego.
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP

L2	Krzywa płynięcia : statyczna próba ściskania i/lub rozciągania; dobór równań konstytutywnych na podstawie badań doświadczalnych statycznego rozciągania i/lub ściskania
L3	DEFORM 3D – import krzywych płynięcia – prosta symulacja MES
L4	Wyznaczenie współczynnika tarcia: metoda spęczenia kowadłami stożkowymi i/lub metoda spęczenia próbki walcowej oraz pierścieniowej
L5	Analiza teoretyczno – doświadczalna warunków tarcia z wykorzystaniem symulacji MES
L6	Modelowanie procesu walcowania kuźniczego (WPK kul i/lub walcowanie na walcach gładkich); porównanie z procesem rzeczywistym; porównanie z wynikami uzyskanymi MES

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
3	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
2	Wroński W., Pater Z. Obróbka plastyczna. Obliczanie sił kształtowania. Lublin 1994: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
3	Kowalczyk L. Modelowanie fizykalne procesów obróbki plastycznej. Radom 1995: Wydaw. Instytutu Technologii Eksploatacji WSI
4	Pietrzyk M. Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Kraków 1992: Wydaw. AGH
Literatura uzupełniająca	
1	Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom I, II. Kraków 1948: Wydaw. Polaska Akademia Umiejętności

2	Szczepański W. Wstęp do analizy obróbki plastycznej. Warszawa 1967: Wydaw. PWN
3	Podręcznik użytkownika DEFORM - wersja bieżąca

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratorium	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do laboratorium	8
Wykonanie sprawozdań	12
Przygotowanie się do ćwiczeń	8
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W09, MBM1A_W11, MBM1A_W12	C1, C2	W3, W4, L1 – L6	1, 3	O1, O3
EK 2	MBM1A_W09, MBM1A_W11	C1, C3	W5, ĆW3 – ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_W09, MBM1A_W11	C1, C3	W1, W2, ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM1A_U14, MBM1A_U15, MBM1A_U17, MBM1A_U19	C2	L1 – L 6	3	O3
EK 5	MBM1A_U17, MBM1A_U19,	C3	ĆW1 – ĆW6	2	O2

	MBM1A_U16				
EK 6	MBM1A_K02	C2, C3	ĆW1 - ĆW6, L1 - L6	2, 3	O2, O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. PL
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny