

Inżynieria Materiałowa
Studia drugiego stopnia
Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	<i>Modelowanie procesów obróbki plastycznej</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	IM 2 N 0 2 18-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	<i>Studia niestacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	18
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	9
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	<i>Zapoznanie studentów z zagadnieniami modelowania numerycznego procesów kształtowania plastycznego</i>
C2	<i>Zapoznanie studentów z oprogramowaniem specjalistycznym</i>
C3	<i>Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy o obróbce plastycznej metali</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	<i>Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w budowie maszyn</i>
2	<i>Ma wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali</i>
3	<i>Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</i>

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie numerycznego modelowania procesów kształtowania wyrobów metodami obróbki plastycznej technologicznych.</i>
EK 2	<i>Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych technik obliczeniowych stosowanych w modelowaniu numerycznym</i>
EK 3	<i>Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, stosowane do wytwarzania elementów maszyn.</i>
EK 4	<i>Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierskich metod analizy procesów kształtowania plastycznego</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 5	<i>Potrafi zinterpretować i opracować dokumentację konstrukcyjną maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej</i>
EK 6	<i>Potrafi sformułować problem projektowy i zaprojektować urządzenie mechaniczne, wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów</i>
EK 7	<i>Potrafi konstruować maszyny, przyrządy i narzędzia, używając właściwych metod i technik</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 8	<i>Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały, społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej, rozumie potrzebę uwzględnienia różnych punktów widzenia</i>
-------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	<i>Wiadomości ogólne. Definicje. Tłocznictwo: gięcie, kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Kształtowanie brył. Modelowanie numeryczne. Modelowanie numeryczne a modelowanie fizyczne: różnice, zalety i wady. Metoda elementów skończonych.</i>
W2	<i>Inżynierska analiza procesów kształtowania. Metoda energetyczna. Metoda górnej oceny. Metoda dolnej oceny. Metoda uproszczona. Metoda linii poślizgu i charakterystyk. Szacowanie obciążenia. Przykłady implementacji komputerowych. Elementy metody elementów skończonych.</i>
W3	<i>Oprogramowanie specjalistyczne. Omówienie istniejących pakietów oprogramowania. Zasady prowadzenia symulacji. Modele, założenia, uproszczenia. Prezentacja przykładów praktycznych</i>
W4	<i>Gięcie wyrobów blaszanych. Mechanika procesu kształtowania. Moment zginający. Zjawisko sprężynowania. Gięcie na prasach: wyginanie, zaginanie, zwijanie, owijanie. Gięcie za pomocą walców: prostowanie, profilowanie taśmy. Gięcie z rozciąganiem: owijanie, wyprężanie.</i>
W5	<i>Sekwencyjne techniki analizy. Sekwencyjna analiza procesów obróbki plastycznej metali. Założenia, uproszczenia oraz cechy charakterystyczne. Metoda UBET. Metoda UBST. Metoda TEUBA. Metoda SLFET. Ogólne zasady budowy i implementacji sekwencyjnej techniki analizy. Przykłady praktyczne.</i>
W6	<i>Kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Mechanika procesów tłoczenia blach. Tłoczenie powłok cienkościennych. Tłoczenie powłok grubościennych. Stacjonarne procesy tłoczenia. Procesy ciągnięcia. Procesy złożone typu ciągnięcie-rozciąganie. Kształtowanie powłok walcowych.</i>
W7	<i>Kształtowanie brył. Mechanika procesów kucia, wyciskania, walcowania i prasowania. Modelowanie procesów kształtowania brył. Kucie swobodne: modelowanie operacji kucia swobodnego. Kucie matrycowe w matrycach zamkniętych i otwartych. Prasowanie obwiedniowe: modelowanie złożonego ruchu narzędzi.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	<i>Oprogramowanie komputerowe. Zapoznanie się z programami komputerowymi typu CAD oraz MES. Zasady modelowania numerycznego procesów kształtowania blach. Przykład praktyczny analizy numerycznej procesu kształtowania wyrobów blaszanych w warunkach przemysłowych.</i>
L2	<i>Procesy kształtowania wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Budowa modelu numerycznego procesu wytłaczania lub przetłaczania. Wykonanie symulacji numerycznej procesu wytłaczania lub przetłaczania. Analiza uzyskanych wyników. Sporządzenie sprawozdania.</i>
L3	<i>Procesy kształtowania brył. Budowa modelu numerycznego procesu kucia, walcowania, prasowania lub wyciskania. Wykonanie symulacji numerycznej za pomocą specjalnego modułu MES. Analiza uzyskanych wyników. Sporządzenie sprawozdania.</i>
L4	<i>Analiza wybranego procesu kształtowania. Wykonanie modeli oraz obliczeń numerycznych</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Wykonanie analiz numerycznych i sprawozdań.</i>
3	<i>Zaplecze sprzętowe laboratorium komputerowego.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	21
<i>udział w wykładach</i>	9

<i>udział w zajęciach laboratoryjnych</i>	9
<i>konsultacje</i>	3
Praca własna studenta, w tym:	54
<i>przygotowanie do laboratorium</i>	34
<i>przygotowanie do zaliczenia wykładów</i>	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	<i>W. Weroński i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991</i>
2	<i>Pater Z., Gontarz A., Weroński W. Obróbka plastyczna. Obliczenia sił kształtowania. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002</i>
3	<i>Pater Z., Samołyk G. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wyd. PWSZ, Chełm 2007</i>
4	<i>Golatowski T. Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.</i>
5	<i>Pietrzyk M. Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wyd. AGH, Kraków 1991</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>prace naukowe wskazane przez prowadzącego zajęcia</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM2_AW01, IM2_AW03, IM2_AW05 IM2_AU07, IM2_AU08	C1	W1, W2, W5, W6, W7	1	O1, O2
EK 2	IM2_AW06, IM2_AW07, IM2_AW10 IM2_AU13, IM2_AU16	C1, C2 C3	W3, L1,L4,L5	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	IM2_AW14, IM2_AW16	C2, C3	W5,W6,W7 L2,L4,L5	1,2,3	O1, O2
EK 4	IM2_AW08, IM2_AW09, IM2_AU12, IM2_AU13	C3	W5,W6,W7 L3,L4,	1,2,3	O1, O2

EK 5	IM2_AW01, IM2_AW06, IM2_AU16	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
EK 6	IM2_AW06, IM2_AU16, IM2_AU18	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
EK 7	IM2_AW05, IM2_AW06, IM2_AW07, IM2_AU10	C3	W5,W6,W7 L1,L4,L5	1,2,3	O1, O2
EK 8	IM2_AW09, IM2_AU21	C3	L1-L4	2, 3	O1, O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne treści wykładowych	[60%]
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	[100%]

Autor programu:	dr inż. Jarosław Bartnicki
Adres e-mail:	wm.kkmitop@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej