

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia Pierwszego Stopnia

Przedmiot:	Obróbka plastyczna	Metal Forming
Rok: Drugi		Semestr: Czwarty
M 1 N 0 4 39-0 1		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		18
Ćwiczenia		
Laboratorium		9
Projekt		
Liczba punktów ECTS:		3

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie się z wybranymi metodami kształtowania plastycznego metali i stopów.
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu obróbki plastycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn.
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych elementów i stanu ich powierzchni.
EK2	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej.
EK4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, w tym jego wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Podstawy obróbki plastycznej. Budowa krystaliczna metali. Mechanizm odkształceń plastycznych. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Podział procesów obróbki plastycznej. Stan naprężenia i odkształcenia. Naprężenie uplastyczniające. Miary odkształcenia plastycznego. Metody wyznaczania krzywych płynięcia. Tarcie w obróbce plastycznej.	2
W2	Nagrzewanie metali do obróbki plastycznej. Pojęcia dotyczące nagrzewania metali. Zakres temperatury kształtowania. Rodzaje atmosfer pieca i ich wpływ na jakość nagrzewania. Zgar, jego wielkość i warunki powstawania. Zjawiska towarzyszące procesowi nagrzewania. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym na gorąco i półgorąco. Nagrzewanie za pomocą elektrycznych urządzeń grzewczych. Piece do nagrzewania materiału.	1
W3	Cięcie i wykrawanie. Pojęcia podstawowe. Fazy procesu cięcia. Siły i praca	2

	cięcia. Cięcie za pomocą wykrojników. Wykrojniki. Cięcie na nożycach. Cięcie dokładne (gładkie) blach. Cięcie gumą. Cięcie prętów.	
W4	Gięcie. Podstawowe metody gięcia. Przebieg gięcia – rozkład naprężeń i odkształceń. Procesy technologiczne gięcia. Własności wyrobów giętych. Podział kształtowników. Urządzenia do produkcji kształtowników giętych.	1
W5	Kształtowanie przedmiotów o powierzchni nierozwijalnej. Ciągnięcie i rozciąganie. Kształtowanie wytłoczek przez rozciąganie. Kształtowanie wytłoczek przez ciągnięcie. Wytłaczanie. Przetłaczanie. Wyciąganie. Kształtowanie wyrobów przez wyoblanie i zgniatanie obrotowe. Operacje wykończające. Urządzenia produkcyjne tłoczni.	1
W6	Kucie swobodne i półswobodne. Pojęcia kucia swobodnego i półswobodnego. Asortyment wyrobów kutyh swobodnie. Podstawowe operacje przy kuciu swobodnym. Maszyny i urządzenia kuźnicze do kucia swobodnego. Wady wyrobów kutyh swobodnie.	1
W7	Kucie matrycowe na młotach i prasach. Wiadomości wstępne. Matryce jako narzędzia kuźnicze, materiały stosowane do produkcji matryc. Kinematyka płynięcia metalu przy kuciu matrycowym. Prawo najmniejszego oporu płynięcia. Rodzaje młotów do kucia matrycowego. Rodzaje pras do kucia matrycowego. Rysunek odkuwki. Podział odkuwek na grupy. Wsad na odkuwki matrycowe i jego przygotowanie. Wykonywanie przedkuwek, kształtowanie wstępne, gięcie odsadzanie, spęczanie. Wypływka i jej rola w procesie kucia matrycowego. Konstrukcja rowka na wypływkę. Operacje wykończające odkuwek. Rodzaje wad odkuwek matrycowych	4
W8	Walcowanie kuźnicze. Metody walcowania kuźniczego. Walcowanie wzdłużne: parametry charakteryzujące walcowanie wzdłużne, zjawiska zachodzące w strefie walcowania, walcowanie przedkuwek. Walcowanie poprzeczno – klinowe (WPK): parametry charakteryzujące proces WPK, metody WPK, ograniczenia procesu WPK, projektowanie narzędzi klinowych, przykład zastosowania. Walcowanie skośnie: kalibrowanie walca, przebieg kształtowania.	2
W9	Wyciskanie. Wiadomości wstępne. Metody wyciskania. Teoretyczne podstawy wyciskania. Siły wyciskania. Podział odkuwek na grupy. Wyciskanie hydrauliczne odkuwek na gotowo.	1
W10	Nagniatanie. Wiadomości wstępne. Wyglądanie powierzchni. Kształtowanie warstwy zewnętrznej wyrobów. Kształtowanie gwintów. Kształtowanie uzębień.	1
W11	Nowe technologie kształtowania plastycznego. Mechaniczne łączenie blach pod naciskiem. Wiercenie plastyczne. Kucie w maszynach kuźniczych o złożonym ruchu narzędzi kształtujących. Wielosuwakowe prasy kuźnicze. Urządzenia specjalne do kucia wałów korbowych. Przyrządy TR. Kształtowanie odkuwek drażonych.	2
	Suma godzin:	18
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.	1
L2	Podstawy obróbki plastycznej. Wyznaczanie naprężenia uplastyczniającego (krzywej umocnienia). Określanie czynnika i współczynnika tarcia.	1
L3	Wykrawanie: Wpływ luzu na przebieg procesu cięcia. Budowa i zasada działania wykrojników jednozabiegowych i wielozabiegowych (jednoczesnych i wielotaktowych), siła cięcia.	1
L4	Wytłaczanie: siła wytłaczania, zjawiska ograniczające wytłaczanie, wpływ parametrów geometrycznych wsadu na przebieg procesu.	1
L5	Przetłaczanie: zjawiska ograniczające przetłaczanie, metody przetłaczania, siła przetłaczania.	1
L6	Wyciskanie: przebieg procesu wyciskania współbieżnego i przeciwbieżnego, siła wyciskania, wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu.	2
L7	Kucie matrycowe: budowa narzędzi (matryc), porównanie wybranych procesów kucia w matrycach zamkniętych i otwartych, siła kucia.	2

	Suma godzin:	9
--	--------------	---

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Wykonywanie doświadczeń.
3	Zaplecze aparaturowe laboratorium obróbki plastycznej.

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Sprawdzenie wiedzy i stopnia rozumienia zagadnienia
F2	Ocena jakości wykonania i zakresu merytorycznego sprawozdania
Ocenianie podsumowujące	
P1	Egzamin na ocenę
P2	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych za sprawozdania

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	27
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	3
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	45
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W. Weroński i in.: <i>Obróbka plastyczna. Technologia</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991
2	W. Weroński, K. Schabowska: <i>Przeróbka plastyczna metali</i> . Cz. 1 i 2. Wyd. Szkolne i pedagogiczne. Warszawa 1989
3	W. Wasiniuk. <i>Kucie matrycowe</i> . WNT, Warszawa 1987
4	Chodnikiewicz K.: <i>Mechanika młotów i pras mechanicznych</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1985
5	Banaszek R., Dubicki K., Muster A. <i>Obróbka plastyczna. Laboratorium z podstaw</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1985
6	Golatoski T. <i>Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.
7	Brodziński A. <i>Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Laboratorium ogólne</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993
8	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. <i>Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
9	Pater Z., Gontarz A., Weroński W. <i>Obróbka plastyczna. Obliczenia sił kształtowania</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002

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_W14	++	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11	1	P1

EK2	MBM1A_W18	++	C1	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11	1	P1
EK3	MBM1A_U27	+++	C2	L2, L3, L4, L5, L6, L7	2, 3	F1, F2, P2
EK4	MBM1A_U3	++	C2	L2, L3, L4, L5, L6, L7	2, 3	F1, F2, P2
EK5	MBM1A_K06	++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11	1	P1

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	<i>Nie potrafi wymienić zagadnień związanych z obróbką plastyczną.</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe zagadnienia związane z obróbką plastyczną.</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe zagadnienia związane z obróbką plastyczną i ogólnie scharakteryzować niektóre z nich.</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować zagadnienia związane z obróbką plastyczną.</i>	<i>Potrafi wymienić, ogólnie scharakteryzować zagadnienia związane z obróbką plastyczną oraz wyczerpująco omówić niektóre z nich.</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować zagadnienia związane z Obróbką plastyczną.</i>
EK2	<i>Nie potrafi wymienić trendów rozwojowych w obróbce plastycznej.</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe trendy rozwojowe w obróbce plastycznej.</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe zagadnienia związane z trendami rozwojowymi w obróbce plastycznej i ogólnie scharakteryzować niektóre z nich.</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować trendy rozwojowe w obróbce plastycznej.</i>	<i>Potrafi wymienić, ogólnie scharakteryzować zagadnienia związane z trendami rozwojowymi w obróbce plastycznej oraz wyczerpująco omówić niektóre z nich.</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować zagadnienia związane z trendami rozwojowymi w obróbce plastycznej.</i>
EK3	<i>Nie potrafi dobrać metod kształtowania plastycznego.</i>	<i>Potrafi wskazać właściwe metody kształtowania plastycznego.</i>	<i>Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania plastycznego oraz krótko uzasadnić wybór.</i>	<i>Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania plastycznego oraz wyczerpująco uzasadnić wybór.</i>	<i>Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania plastycznego, uzasadnić ich wybór oraz dobrać podstawowe parametry procesu.</i>	<i>Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania plastycznego, uzasadnić ich wybór oraz dobrać wszystkie parametry procesu.</i>
EK4	<i>Nie potrafi pracować w zespole.</i>	<i>Potrafi współpracować w zespole, wypełniając przydzielone zadania w stopniu minimalnym.</i>	<i>Potrafi współpracować w zespole, wypełniając przydzielone zadania w sposób podstawowy.</i>	<i>Potrafi współpracować w zespole, wypełniając przydzielone zadania w sposób wyczerpujący.</i>	<i>Potrafi współpracować, organizować pracę zespołu i wypełniać przydzielone zadania w sposób wyczerpujący.</i>	<i>Potrafi organizować pracę zespołu i wypełniać przydzielone zadania w sposób wyczerpujący.</i>
EK5	<i>Nie ma świadomości pozatechnicznych skutków działalności inżyn-</i>	<i>Ma minimalną świadomość pozatechnicznych skutków działalności</i>	<i>Ma podstawową świadomość pozatechnicznych skutków</i>	<i>Ma podstawową świadomość pozatechnicznych skutków</i>	<i>Ma rozwiniętą świadomość pozatechnicznych skutków działalności</i>	<i>Ma rozwiniętą świadomość pozatechnicznych skutków działalności</i>

	<i>inżyniera me- chanika.</i>	<i>inżyniera me- chanika.</i>	<i>działalności inżyniera me- chanika.</i>	<i>działalności inżyniera me- chanika oraz poczucie odpo- wiedzialności za podejmowane decyzje.</i>	<i>inżyniera me- chanika oraz poczucie odpo- wiedzialności za podejmowane decyzje.</i>	<i>inżyniera me- chanika oraz podejmuje starania celem ich propagowa- nia.</i>
--	-----------------------------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Autor programu:	Prof. dr hab.inż. Zbigniew Pater
Adres e-mail:	z.pater@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn

