

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

Przedmiot:	Podstawy metalurgii
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 6 63-1 _1
Rok:	III
Semestr:	6
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 wytwarzania metali i stopów
C2	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania części maszyn metodami metalurgii proszków i odlewnictwa
C3	Nabycie przez studenta umiejętności praktycznego stosowania wiedzy z zakresu metalurgii do rozwiązywania problemów inżynierskich

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
2	Ma wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w mechanice i 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 uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, stosowane do wytwarzania

	elementów maszyn
EK 2	Ma zawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej metali oraz odlewania, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych elementów i stanu ich powierzchni
EK 3	Zna i rozumie obecny stan i trendy rozwojowe w zakresie metalurgii, zwłaszcza obejmujące budowę i warunki eksploatacji maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi dobrać metody, narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
EK 5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz potrafi opracować harmonogram wykonywanych prac
EK 6	Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu obróbki plastycznej metali i odlewnictwa, z uwzględnieniem budowy maszyn technologicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
EK 8	Jest gotów ponosić odpowiedzialność za działania zawodowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości ogólne: rozwój metalurgii i odlewnictwa w świecie; rozwój metalurgii i odlewnictwa w Polsce; metale i ich stopy; układ żelazo-węgiel w aspekcie technologii metalurgii i odlewnictwa
W2	Wytwarzanie metali nieżelaznych: rodzaje metali nieżelaznych i ich rafinacja; metalurgia miedzi, aluminium, cynku i ołowiu
W3	Wytwarzanie surówki: materiały ogniotrwałe i ich właściwości; paliwa hutnicze – metalurgiczne; rudy żelaza i ich przygotowanie; wielki piec, budowa i urządzenia towarzyszące; materiały wsadowe do wielkiego pieca; proces wielkopiecowy; produkty wielkiego pieca
W4	Stalownictwo: materiały wsadowe; mieszalniki; proces martenowski; procesy konwertorowe; elektrometalurgia stali; metalurgia próżniowa stali; odlewanie stali
W5	Metalurgia żeliwa: materiały wsadowe; piece stosowane w metalurgii żeliwa (piece szybkie – żeliwiaki), piece płomienne, piece elektryczne)
W6	Walcownictwo i Ciągarnictwo: materiały wyjściowe do walcowania na gorąco i na zimno; zarys wiadomości o walcarkach i walcowniach; podstawy walcowania; technologia ciągnięcia; budowa ciągadeł; ciągarki bębnowe i łańcuchowe; wyroby ciągnięte
W7	Kucie swobodne i półswobodne: nazewnictwo; zakres stosowania;

	materiały wyjściowe do kucia swobodnego; maszyny i narzędzia stosowane w procesach kucia swobodnego
W8	Metalurgia proszków: zastosowanie; metody wytwarzania proszków metali; prasowanie proszków metali; spiekanie proszków metali
W9	Odlewnictwo: definicja i podział odlewnictwa; nazwy i pojęcia odlewnicze; narzędzia formierskie; przyrządy przeznaczone do wykonania form i rdzeni; modele odlewnicze i materiały na modele; materiały formierskie i rdzeniowe; przeróbka i przygotowanie materiałów formierskich; wykonywanie form i rdzeni piaskowych; formowanie maszynowe; rdzenie – właściwości i wykonanie; budowa układu wlewowego; specjalne metody odlewania
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rysunek odlewu: analiza technologiczności, dobór naddatków na obróbkę mechaniczną, dobór naddatków technologicznych, wybór technologii wykonania odlewu
ĆW2	Układ wlewowy: obliczanie układu wlewowego, dobór kształtu układu wlewowego, zbiorniki wlewowe, wlew główny, wlew rozprowadzający, wlew doprowadzający
ĆW3	Odlewanie ciśnieniowe: projektowanie form, dobór maszyny ciśnieniowej, układ wlewowy, obliczenia wytrzymałościowe, układ chłodzenia
ĆW4	Symulacja MES zalewania formy 1: opracowanie modelu numerycznego dla wybranego procesu odlewania
ĆW5	Symulacja MES zalewania formy 2: analiza wyników obliczeń
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Metalurgia: wlewnice, odlewanie wlewków, krzepnięcie materiału we wlewnicy, jama usadowa; analiza wpływu kształtu wlewnicy na wielkość i kształt jamy usadowej
L2	Kucie swobodne wlewków: metody kucia swobodnego; wydłużanie na kowadłach płaskich; wpływ posuwu względnego na stopień przekucia i przebieg wydłużania
L3	Prasowanie proszków: prasowanie proszków metali z dodatkiem (lub bez) środków smarujących przy różnych siłach prasowania
L4	Spiekanie proszków: parametry procesu spiekania wyprasek z proszków metali; wyznaczanie skurczu liniowego i objętościowego po procesie spiekania; wpływ spiekania oraz ciśnienia prasowania na własności wytrzymałościowe spieków
L5	Odlewanie: modele, rdzenie, formy. Ćwiczenie praktyczne obejmujące jeden z tematów: a) odlewanie do formy piaskowej lub kokili, b) próba lejności, c) wyznaczanie skurczu odlewniczego

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	Holtzer M. Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza. Podstawy fizykochemiczne, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2013
2	Tabor A., Rączka J., Kowalski J., Kraus E. Metalurgia. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1999
3	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. Zarys metalurgii proszków. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992
4	R. Sypniewski: Walcownictwo i ciągarstwo. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1988
5	J. Mazurkiewicz i in.: Podstawy technologii przetwórstwa metali. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
Literatura uzupełniająca	
1	Karwan T. Metalurgia metali nieżelaznych, Kraków-Bukowno 2013
2	Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A. Odlewnictwo, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000
3	Dobrzański L. A. Metaloznawstwo opisowe. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
4	Szczepanik P. Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów. Wydaw. AGH, Kraków 2003
5	Praca zbiorowa. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1978
6	Chudzikiewicz R., Briks W. Podstawy metalurgii i odlewnictwo. Wydaw. PWN, Warszawa 1977
7	J. Łuksza. Elementy ciągarstwa. Wydaw. AGH, Kraków 2001

8	W. Weroński, K. Schabowska: Przeróbka plastyczna metali. Cz. 1 i 2. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1989
---	---

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_W05	C1	W1-W5, L1	1, 3	O1, O3
EK 2	MBM1A_W11	C2	W1, W8-W9, L2-L5	1, 3	O1, O3
EK 3	MBM1A_W23	C1, C2	W6, W7	1	O1
EK 4	MBM1A_U16	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L2-L5	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM1A_U04	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 6	MBM1A_U02	C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 7	MBM1A_K04	C1, C2	W1-W9	1	O1
EK 8	MBM1A_K05	C1, C2	W1-W9,	1, 3	O1, O3

			L1-L5		
--	--	--	-------	--	--

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater Dr inż. Tomasz Bulzak
Adres e-mail:	z.pater@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny