

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Techniki wytwarzania 1**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Manufacturing techniques 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): LOTNICTWO I KOSMONAUTYKA
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: W09LIK-SI2327
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,75		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki i materiałoznawstwa oraz właściwości, zastosowań i zasad doboru materiałów inżynierskich.
2. Umiejętność określania cech mikrostruktury materiałów, identyfikowanie występujących w nich faz; rozróżnianie mikrostruktury stopów żelaza (pod względem zawartości węgla) i stopów metali nieżelaznych oraz wpływu obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne.
3. Umiejętność czytania i interpretowania rysunków technicznych i schematów stosowanych w dokumentacji technicznej.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie ogólnej wiedzy z zakresu odlewnictwa, przetwórstwa tworzyw sztucznych, obróbki ubytkowej, spawalnictwa oraz przeróbki plastycznej materiałów stosowanych w

przemysłe lotniczym i kosmicznym.

C2. Zdobycie umiejętności doboru oraz krytycznej analizy wybranej technologii wytwarzania elementów stosowanych w przemyśle lotniczym i kosmicznym.

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów; Nabycie poczucia odpowiedzialności, przestrzegania obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEU_W01 Zna technologie wytwarzania odlewów, wytapiania i obróbki metalurgicznej stopów odlewniczych oraz doboru technologii odlewnia i metod obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do danego typu odlewu i rodzaju stopu.

PEU_W02 Posiada wiedzę w zakresie procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do ich realizacji oraz charakteryzowania otrzymanych produktów.

PEU_W03 Zna podstawowe technologie i istotne parametry obróbki ubytkowej, spawalnictwa oraz przeróbki plastycznej.

Z zakresu umiejętności:

Student:

PEU_U01 Potrafi dobrać odpowiednią technologię odlewania oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEU_U02 Potrafi identyfikować materiały polimerowe oraz wskazać technologię przetwórstwa do wytwarzania wybranego wyrobu z tworzywa sztucznego.

PEU_U03 Potrafi zastosować w praktyce wiedzę teoretyczną z zakresu obróbki ubytkowej, spawalnictwa oraz przeróbki plastycznej metali.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Student:

PEU_K01 Potrafi wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu odlewnictwa, przetwórstwa tworzyw sztucznych, obróbki ubytkowej, spawalnictwa oraz obróbki plastycznej.

PEU_K02 Ma świadomość znaczenia zespołowej współpracy dotyczącej metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

PEU_K03 Rozumie potrzebę przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Specyfika kształtowania wyrobów ze stanu ciekłego metalu. Podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów. Odlewnicze stopy metali stosowane w przemyśle lotniczym i kosmicznym. Metalurgia stopów odlewniczych.	3
Wy2	Wytwarzanie odlewów w formach jednorazowych. Wytwarzanie odlewów metodami precyzyjnymi traconych modeli. Zastosowanie technologii druku 3D w procesach odlewniczych.	3
Wy3	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych (odlewanie: grawitacyjne, ciśnieniowe, pod niskim ciśnieniem, odśrodkowe, próżniowe, ciągłe i półciągłe). Zaawansowane technologie odlewnicze (prasowanie w stanie ciekłym, odlewanie tiksotropowe).	3
Wy4	Obróbka wykańczająca odlewów. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna odlewów. Kontrola jakości odlewów. <u>Kolokwium</u> .	3
Wy5	Materiały polimerowe. Kompozyty na osnovach polimerów, podział polimerów, właściwości i zastosowania.	3
Wy6	Technologie otrzymywania wyrobów z tworzyw polimerowych: wytłaczanie i wtryskiwanie.	3
Wy7	Technologie otrzymywania wyrobów z tworzyw polimerowych: termoformowanie, odlewanie, laminowanie i inne. <u>Kolokwium</u> .	3
Wy8	Obróbka ubytkowa materiałów lekkich stosowanych w lotnictwie.	3
Wy9	Problematyka obróbki skrawaniem superstopów stosowanych w budowie silników lotniczych. <u>Kolokwium</u> .	3
Wy10	Zjawiska mikrostrukturalne zachodzące w materiale podczas odkształcania plastycznego.	3
Wy11	Procesy kształtowania blach ze stopów lekkich.	3
Wy12	Objęściowa obróbka plastyczna stopów magnezu, aluminium i tytanu.	3
Wy13	Konwencjonalne metody spawania elementów ze stopów lekkich.	3
Wy14	Zaawansowane metody spawania i zgrzewania elementów ze stopów lekkich.	3
Wy15	Maszyny i urządzenia stosowane w przeróbce plastycznej stopów lekkich i spawalnictwie. <u>Kolokwium</u> .	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zastosowanie wybranych technologii do wytwarzania elementów ze stopów lekkich oraz kompozytów polimerowych	1
La2	Podstawowe techniki wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych: wytłaczanie, wtryskiwanie i termoformowanie.	2
La3	Wytwarzanie odlewów w formach jednorazowych.	2
La4	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.	2
La5	Możliwości oceny jakości powierzchni elementów lotniczych wytwarzanych poprzez wybrane metody obróbki skrawaniem.	2
La6	Kształtowanie elementów metodami obróbki plastycznej oraz	2

	obróbka cieplna stopów serii 7000.	
La7	Kształtowanie elementów metodami obróbki plastycznej ze stopów magnezu.	2
La8	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi i w gazach ochronnych, metody zgrzewania liniowego i punktowego.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów. N2. Praca własna – przygotowanie do laboratorium. N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego. N4. Przygotowanie sprawozdania. N5. Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W03	kolokwium
P = średnia z wszystkich ocen		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U03	Kartkówka / odpowiedzi ustne (La2 – La8)
F2	PEU_K01 - PEU_K03	Sprawozdanie
P = średnia z wszystkich ocen		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[1] Perzyk M. i inni, Odlewnictwo, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017</p> <p>[2] Sobczak J. i inni, Poradnik odlewnika: odlewnictwo współczesne. T. 1, Materiały, Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Kraków, 2013</p> <p>[3] Kaczmar J. W., Wytwarzanie, właściwości i zastosowanie elementów z materiałów kompozytowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.</p> <p>[4] Frącz W., Krywult B., Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, 2008</p> <p>[6] Cichosz P. i inni, Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa – Laboratorium II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008</p> <p>[7] Pater Z., Samołyk G., Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Wydawca:</p>

Politechnika Lubelska, Lublin, 2013

[8] Ferenc K., Spawalnictwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Tabor A., Odlewnictwo, Wydawnictwo „Akapit”, Kraków, 2007

[2] Ehrenstein G., Brocka-Krzemińska Ż., Materiały polimerowe: struktura właściwości zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016

[3] Cichosz P., Narzędzia skrawające, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2013

[4] Stachowicz F. i inni, Techniki wytwarzania: przeróbka plastyczna: laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2017

[5] Granat K. Chorzępa S., Laboratorium z odlewnictwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jacek W. Kaczmar e-mail: jacek.kaczmar@pwr.edu.pl

Dr inż. Beata Gal e-mail: beata.gal@pwr.edu.pl