



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie i obróbka materiałów (odlewnictwo, obróbka plastyczna, obróbka skrawaniem)

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Waldemar Matysiak

email: waldemar.matysiak@put.poznan.pl

tel. +48 61 665-2681

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jakub Hajkowski

email: jakub.hajkowski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665-2771

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

dr hab inż. Szymon Wojciechowski

email: szymon.wojciechowski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665-2608

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne



Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki i nauki o materiałach. Umiejętności logicznego myślenia, korzystania ze źródeł informacji (biblioteka, Internet) oraz rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Poznanie trzech podstawowych technologii wytwarzania części maszyn tj. obróbki plastycznej (metody obróbki plastycznej metali w zastosowaniu do wytwarzania części i eksploatacji maszyn oraz zapoznanie z maszynami i oprzyrządowaniem do obróbki plastycznej metali), odlewnictwa (metody odlewania i podstawy procesu symulacji technologii odlewania) i obróbki skrawaniem (metody obróbki skrawaniem, narzędzia skrawające, przebieg procesu oraz jego efekty fizyczne i technologiczne oraz ekonomiczne).

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania wyrobów, eksploatacji, sterowaniu statkami powietrznymi, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie inżynierii lotniczej dla wybranych specjalności.
2. Ma podstawową wiedzę o materiałach metalowych, niemetalowych i kompozytowych stosowanych w budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania części maszyn, m.in. obróbki plastycznej, odlewnictwa i obróbki skrawaniem
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym podstaw teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyczerpieniowych, metod obliczania belek, wałów, połączeń i innych prostych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów, stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach oraz metod badań niszczących i nieniszczących.

#### Umiejętności

1. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.
2. Potrafi oszacować koszty materiałowe, środowiskowe i nakłady pracy na wykonanie modułów lotniczych i urządzeń pokładowych.
3. Potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe półwyroby i wyroby maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych.

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się.
2. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.



3. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Pisemne zaliczenie przeprowadzane na koniec semestru (zaliczenie w przypadku uzyskania min. 50,1% poprawnych odpowiedzi). Do 50,0% - ndst, od 50,1% do 60,0% - dst, od 60,1% do 70,0% - dst+, od 70,1 do 80,0 - db, od 80,1% do 90,0% - db+, od 90,1% - bdb.

Laboratorium:

Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

### **Treści programowe**

#### **I) CZĘŚĆ I. Obróbka plastyczna**

Wykład:

1. Podstawowe teoretyczne wiadomości o plastycznym kształtowaniu metali i ich stopów (warunki plastyczności, mechanizm odkształceń plastycznych).
2. Operacje technologiczne kształtowania wyrobów z blach (cięcie, gięcie, tłoczenie) oraz prętów (kucie, walcowanie, wyciskanie, ciągnięcie).
3. Materiały podatne do obróbki plastycznej.
4. Zmiana właściwości materiałów podczas kształtowanych wyrobów metodami obróbki plastycznej.
5. Wady w wyrobach i metody zapobiegania oraz przykłady procesów technologicznych,

Laboratorium:

1. Cięcie blach za pomocą nożyc gilotynowych i krążkowych.
2. Tłoczenie wytłoczki cylindrycznej za pomocą prasy hydraulicznej.



3. Procesy obróbki plastycznej objętościowej – kucie i wyciskanie.
4. Tłoczenie wytłoczki prostokątnej za pomocą prasy hydraulicznej.
5. Walcowanie wzdłużne i poprzeczne za pomocą walcarek laboratoryjnych.

## II) CZĘŚĆ II. Odlewnictwo

### Wykład:

1. Główne i pomocnicze materiały formierskie oraz metody badań właściwości mas formierskich.
2. Metody wytwarzania odlewów w formach jednorazowych i trwałych.
3. Wprowadzenie do projektowania odlewów.
4. Właściwości technologiczne wybranych stopów odlewniczych. Struktura krystaliczna stopów odlewniczych.
5. Metody badań niszczących i nieniszczących odlewów.

### Laboratorium:

1. Badania wybranych właściwości mas formierskich/rdzeniowych.
2. Wykonanie odlewów metodą formowania ręcznego.
3. Odlewanie kokilowe.
4. Symulacja komputerowa wybranych procesów odlewniczych.
5. Identyfikacja i ocena cech odlewów uzyskanych różnymi metodami.

## III) CZĘŚĆ III. Obróbka skrawaniem

### Wykład

1. Rodzaje sposoby i odmiany skrawania. Warunki zaistnienia skrawania (dekohezji materiału).
2. Technologiczne i geometryczne parametry skrawania oraz podstawy ich doboru.
3. Materiały na ostrza i narzędzia skrawające. Zużycie i trwałość ostrza.
4. Dokładność oraz chropowatość rzeczywista i teoretyczna powierzchni obrobionej.



5. Wybrane aspekty tribologiczne. Skrawalność różnych materiałów obrabianych. Charakterystyka warstwy wierzchniej.

#### Laboratorium

1. Możliwości technologiczne frezarek i wiertarek (obrabiarka, narzędzia, proces)
2. Możliwości technologiczne tokarek i szlifierek (obrabiarka, narzędzia, proces).
3. Budowa narzędzi skrawających oraz analiza materiałów narzędziowych
4. Ocena cech geometrycznych i fizycznych warstwy wierzchniej po różnych sposobach obróbki

PART - 66

#### MODUŁ 6. MATERIAŁY I SPRZĘT

6.1 Materiały budowy statku powietrznego zawierające żelazo

a) Charakterystyka, właściwości i identyfikacja powszechnie używanej stali stopowej stosowanej w statkach powietrznych;

Obróbka cieplna i stosowanie stali stopowej.[2]

6.2 Materiały do budowy statku powietrznego niezawierające żelaza

a) Charakterystyka, właściwości i identyfikacja materiałów niezawierających żelaza używanych do budowy statków powietrznych;

Obróbka cieplna i stosowanie materiałów niezawierających żelaza;[2]

#### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

#### **Literatura**

Podstawowa

Literatura podstawowa:

I) CZĘŚĆ I. Obróbka plastyczna

1. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.:Obróbka plastyczna. Warszawa: PWN 1986.



2. Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E.: Teoretyczne podstawy technologicznych procesów przeróbki plastycznej, Wyd. Śląsk, 1986

3. Z. Marciniak: KONSTRUKCJA TŁOCZNIKÓW, Ośrodek Techniczny A. Marciniak, Warszawa, 2002.

## II) CZĘŚĆ II. Odlewnictwo

1. Praca zbiorowa red. J. Jackowski, Podstawy odlewnictwa. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd.PP, Poznań 1993.

2. Szweycter M., Nagolska D., Metalurgia i odlewnictwo, Wyd. PP, Poznań 2002.

3. Perzyk M. i inni , Odlewnictwo, WNT Warszawa 2004

4. Tabor A., Odlewnictwo , Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007

## III) CZĘŚĆ III. Obróbka skrawaniem

1. Dul-Korzyńska B.: - Obróbka skrawaniem i narzędzia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2009.

2. Erbel J. (red.): Encyklopedia technik wytwarzania w przemyśle maszynowym. Tom II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

3. Filipowski R., Marciniak.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

4. Kosmol J. (red.): Techniki wytwarzania ? obróbka wiórowa i ścierna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.

5. Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT Warszawa 2008.

6. Wysiecki M.: Nowoczesne materiały narzędziowe WNT Warszawa 1997.

7. Żebrowski H. : Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

Uzupełniająca

Literatura uzupełniająca:

## I) CZĘŚĆ I. Obróbka plastyczna

1. Erbel S.,Golatowski T.,Kuczyński K., Marciniak Z. i inni: Technologia obróbki plastycznej na zimno. Warszawa: SIMP-ODK 1983. Muster A.: KUCIE MATRYCOWE,



2. Muster A.: KUCIE MATRYCOWE Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Poznańskiej, Warszawa 2002.

3. Zalecenia do obróbki plastycznej metali. Instytut Obróbki Plastycznej ? Poznań.

4. M. Ustasiak, P. Kochmański: OBRÓBKA PLASTYCZNA Materiały pomocnicze do projektowania, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 2004.

## II) CZĘŚĆ II. Odlewnictwo

1. Praca zbiorowa red. J.Sobczak, Poradnik Odlewnika. Odlewnictwo współczesne. Tom I Materiały, Wyd. STOP, 2013.

2. Braszczyński J., Teoria procesów odlewniczych, PWN Warszawa 1989

3. Górny Z., Odlewnicze stopy metali nieżelaznych, Przygotowanie ciekłego metalu, struktura i właściwości, WNT Warszawa 1992.

4. Ignaszak Z., Bazy danych i walidacja, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.

5. Ashby M. i in., Materiały inżynierskie tom I i II, WNT, 1996.

## III) CZĘŚĆ III. Obróbka skrawaniem

1. Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT. Warszawa 2008.

2. Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej - Warszawa 1998.

3. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych, WNT Warszawa 1998.

4. Shaw M.C.: Metal Cutting Principles. Oxford University Press, Oxford 1996.

## **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	84	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	20	0,5

<sup>1</sup>niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności