

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologie wytwarzania i przetwarzania materiałów inżynierskich I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Materials production and processing technology I
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN C9 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	3 4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	18	0	18	0	0	0
4	18	0	18	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z technologiami odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

- Cel 2** Zapoznanie z warunkami termodynamicznymi procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.
- Cel 3** Nabycie umiejętności doboru procesu technologicznego i jego warunków termodynamicznych oraz gatunku przetwarzanego materiału z uwzględnieniem cech wytwarzanych wyrobów (w zakresie: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej).
- Cel 4** Nabycie umiejętności wytypowania rodzajów maszyn, urządzeń i narzędzi do realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Grafika inżynierska - sem. 1.

2 Nauka o materiałach - sem. 1

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie sklasyfikować i scharakteryzować procesy technologiczne odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie wymienić warunki termodynamiczne realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać proces technologiczny (spośród wyżej wymienionych) oraz określić jego warunki termodynamiczne i rodzaj (gatunek) przetwarzanego materiału dla danego wyrobu finalnego.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać rodzaje maszyn, urządzeń i narzędzi niezbędnych do realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rodzaje i klasyfikacja metod odlewania. Podstawy metalurgiczne procesów odlewniczych. Odlewnicze stopy metali. Podstawowe i pomocnicze materiały formierskie.	2
<b>W2</b>	Charakterystyka procesów technologicznych odlewania.	2
<b>W3</b>	Maszyny i urządzenia stosowane w odlewnictwie, formy, narzędzia i przyrządy formierskie.	1
<b>W4</b>	Jakość wyrobów odlewanych. Wady odlewów.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Ogólna charakterystyka i klasyfikacja procesów technologicznych obróbki plastycznej. Kształtowane materiały i wyroby. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym i warunki termodynamiczne procesów kształtowania plastycznego. Odkształcenia graniczne.	1
W6	Walcowanie wzdłużne - warunek chwytu i gniot maksymalny, momenty i moc walcowania, półwyroby i wyroby walcowane, budowa walcarek.	1
W7	Ciągnięcie drutów, prętów i rur. Budowa ciagadeł. Naprężenie ciągnięcia i maksymalny ubytek przekroju. Określenie liczby ciagadeł dla danego ubytku przekroju. Przeciwcciąg. Urządzenia do ciągnięcia.	1
W8	Wyciskanie współbieżne, przeciwbieżne i złożone. Naprężenia i siły wyciskania. Maksymalne wydłużenia. Materiały i wyroby wyciskane. Budowa matryc wstępnie sprężonych i matryc mostkowych.	1
W9	Kucie swobodne, półswobodne i matrycowe. Warunki termodynamiczne procesów kucia. Budowa matryc kuźniczych otwartych i zamkniętych. Projektowanie odkuwek. Dobór i konstrukcja wykrojów matryc. Rodzaje maszyn kuzniczych.	1
W10	Wykrawanie: luzy przy wykrawaniu, siły wykrawania, budowa wykrojników, rozmieszczenie wykrojów w taśmach i pasach. Tłoczenie - kształtowanie: procesy wytłaczania, przetłaczania i wyciągania - współczynniki ciągnięcia i ich wartości graniczne, dobór liczby operacji. Prasy i urządzenia do tłoczenia.	1
W11	Podstawy fizyczne przetwórstwa tworzyw sztucznych. Podstawowe własności materiałów polimerowych.	1
W12	Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych: wytłaczanie, wtryskiwanie oraz termoformowanie próżniowe i mechaniczne. Warunki termodynamiczne procesów technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych	2
W13	Laminowanie kompozytów polimerowych.	1
W14	Wytwarzanie preimpregnatów kompozytowych.	1
W15	Maszyny i urządzenia stosowane w procesach technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych.	1
W16	Ogólna charakterystyka metalurgii proszków. Metody wytwarzania proszków metali i ich własności fizyczne, chemiczne i technologiczne.	1
W17	Formowanie kształtek: prasowanie w zamkniętych matrycach, prasowanie kroczące, zagęszczanie wibracyjne, izostatyczne i wysokociśnieniowe, wyciskanie, kształtowanie wtryskowe, prasowanie dynamiczne i wybuchowe, natryskiwanie.	2
W18	Podstawy fizyczne procesów spiekania w fazie stałej i z udziałem fazy ciekłej. Spiekanie aktywowane. Infiltracja. Obróbka wykańczająca i własności spieków.	1
W19	Maszyny i urządzenia do formowania kształtek i kalibrowania spieków. Piece do spiekania i atmosfery ochronne.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W20</b>	Podstawy projektowania przyrządów i matryc zamkniętych do prasowania proszków. Dobór warunków formowania i spiekania kształtek.	1
<b>W21</b>	Metody spajania i ich udział w budowie maszyn i konstrukcji budowlanych. Zjawiska metalurgiczne i cieplne w procesach spawania. Budowa złącza spawanego i rodzaje spoin.	2
<b>W22</b>	Cięcie termiczne. Spawanie metodami MAG, MIG, TIME i TIG. Warunki spawania.	1
<b>W23</b>	Zgrzewanie metali: oporowe, zwarciove, iskrowe i tarciove.	1
<b>W24</b>	Lutowanie i klejenie.	1
<b>W25</b>	Sprzęt spawalniczy i materiały dodatkowe.	1
<b>W26</b>	Podstawowe operacje, zabiegi i czynności w obróbce cieplnej. Czynniki wpływające na szybkość grzania. Mechanizm oziębienia w cieczech. Czynniki wpływające na szybkość chłodzenia.	2
<b>W27</b>	Technologie wyżarzania, hartowania, odpuszczania i utwardzania dyspersyjnego. Piece i atmosfery ochronne. Dobór warunków obróbki.	2
<b>W28</b>	Pojęcie hartowności i metody jej badania. Hartowność jako kryterium doboru gatunku stali do konkretnych zastosowań.	1
<b>W29</b>	Naprężenia termiczne i odkształcenia w procesach technologicznych obróbki cieplnej. Technologiczność wyrobów obrabianych cieplnie.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badania i ocena jakości podstawowych i pomocniczych materiałów formierskich i rdzeniowych.	2
<b>L2</b>	Zaprojektowanie i wykonanie formy odlewniczej.	2
<b>L3</b>	Badania własności odlewów. Identyfikacja wad odlewniczych.	2
<b>L4</b>	Badania wpływu tarcia na przebieg procesów obróbki plastycznej (ciągnięcie i kucie). Doświadczalne wyznaczanie współczynników tarcia.	2
<b>L5</b>	Badania procesu wyciskania współbieżnego. Siły i praca wyciskania w zależności od ubytku przekroju i geometrii matrycy.	2
<b>L6</b>	Badania wpływu siły docisku dociskacza na przebieg procesu wytłaczania, siłę maksymalną i jakość wytłoczek. Oszacowanie granicznego współczynnika wytłaczania. 2	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Badania procesu wtryskiwania. Wpływ parametrów wtryskiwania na jakość wyrobów.	2
L8	Badania wytłaczania profili.	2
L9	Wulkanizacja mieszanek gumowych i badania ich lepkości.	2
L10	Badania procesu prasowania proszków w matrycach zamkniętych. Oznaczanie gęstości i spoistości wyprasek.	2
L11	Spiekanie w fazie stałej i z udziałem fazy ciekłej mieszanek proszków Fe-Cu.	2
L12	Badania własności fizycznych i technologicznych materiałów proszkowych.	2
L13	Spawanie ręczne elektrodami otulonymi. Spawanie w osłonach gazów. Wykonanie spoin próbnych. Dobór parametrów spawania. Instrukcje technologiczne spawania.	2
L14	Identyfikacja wad spoin. Badania nieniszczące złączy spawanych.	2
L15	Badania spawalności stali.	2
L16	Badania procesów ulepszania cieplnego stali. Dobór parametrów hartowania i odpuszczania.	2
L17	Badania hartowności. Dobór gatunku stali do konkretnych zastosowań na podstawie kryterium hartowności.	2
L18	Badania odkształceń elementów poddanych obróbce cieplnej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	72
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	100
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>240</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi krótko scharakteryzować procesy technologiczne odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić najważniejsze parametry wpływające na przebieg i efekty procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. Na ocene 4.5 - Na ocene 5 - Efekt kształcenia 3 Na ocene 2 - Strona 5/
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić, jaki rodzaj procesu technologicznego (sposród wyżej wymienionych) i jaki gatunek przetwarzanego materiału nadaje się do wytwarzania określonego wyrobu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować rodzaje maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych w procesach technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W13	Cel 1	W21 W22 W23 W24 W26 W27 W28 W29 L1 L2 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L12 L13 L14 L16 L17	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W08, K1_W13	Cel 1 Cel 2	W21 W22 W23 W24 W26 W27 L1 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L12 L17 L18	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UB03	Cel 3	W20 W21 W22 W23 W24 W25 W26 W27 W28 W29 L1 L2 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L12 L13 L14 L16 L17 L18	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_UB03	Cel 4	W19 W20 W25 W27 L3 L6 L7 L8 L9 L10 L15	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Tabor A. — *Odlewnictwo*, Kraków, 2007, Politechnika Krakowska



- [2] | Tabor A., Rączka J. — *Projektowanie odlewów i technologii form*, Kraków, 1998, FOTOBIT
- [3] | Sińczak J. (red.) — *Procesy przeróbki plastycznej*, Kraków, 2003, AKAPIT
- [4] | Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z. — *Obróbka plastyczna*, Warszawa, 1986, PWN
- [5] | Mazurkiewicz S. — *Materiały niemetalowe*, Kraków, 1993, Politechnika Krakowska
- [6] | Rabek J. F. — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, PWN
- [7] | Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. — *Zarys metalurgii proszków*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne
- [8] | Nowacki J. — *Spieki metali w budowie maszyn*, Łódź, 1997, Politechnika Łódzka
- [9] | Praca zbiorowa — *Poradnik inżyniera. Spawalnictwo*, Warszawa, 2005, WNT
- [10] | Gourd L. M. — *Podstawy technologii spawalniczych*, Warszawa, 1997, WNT
- [11] | Rutkowska A. — *Techniki wytwarzania. T. II. Wybrane zagadnienia z obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej*, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska
- [12] | Przybyłowicz K. — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1999, PWN

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Wasiuńyk P. — *Kucie matrycowe*, Warszawa, 1987, WNT
- [2] | Rutkowski W. — *Projektowanie właściwości wyrobów spiekanych z proszków i włókien*, Warszawa, 1977, WNT
- [3] | Missol W. — *Spiekane części maszyn*, Katowice, 1978, Śląsk
- [4] | Klimpel A. — *Technologie napawania i natryskiwania cieplnego*, Warszawa, 2000, WNT
- [5] | Nowacki J., Chudziński M. — *Lutowanie w budowie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Okoński S.: *Obróbka plastyczna. Ćwiczenia laboratoryjne* (wersja elektroniczna: <http://iim.mech.pk.edu.pl>)

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Andrzej, Piotr Sułkowski (kontakt: [as.sulkowski@gmail.com](mailto:as.sulkowski@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Stanisław Okoński (kontakt: [okonski@mech.pk.edu.pl](mailto:okonski@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Ryszard Moszumański (kontakt: [rysmos@mech.pk.edu.pl](mailto:rysmos@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Krzysztof Zarebski (kontakt: [kazar@mech.pk.edu.pl](mailto:kazar@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr hab. inż., prof. PK Janusz Mikula (kontakt: [janusz.mikula@tlen.pl](mailto:janusz.mikula@tlen.pl))
- 5 dr hab. inż., prof. PK Wojciech Wojciechowski (kontakt: [wwojcie@mech.pk.edu.pl](mailto:wwojcie@mech.pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Andrzej Sułkowski (kontakt: [asul@mech.pk.edu.pl](mailto:asul@mech.pk.edu.pl))
- 7 dr inż. Janusz Walter (kontakt: [jwalter@mech.pk.edu.pl](mailto:jwalter@mech.pk.edu.pl))

- 8 dr inż. Dariusz Mierzwiński (kontakt: [darom@mech.pk.edu.pl](mailto:darom@mech.pk.edu.pl))
- 9 dr inż. Waclaw Ptak (kontakt: [ptak@mech.pk.edu.pl](mailto:ptak@mech.pk.edu.pl))
- 10 dr inż. Jerzy Stanisław Kowalski (kontakt: [jskowal@mech.pk.edu.pl](mailto:jskowal@mech.pk.edu.pl))
- 11 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: [mnykiel@mech.pk.edu.pl](mailto:mnykiel@mech.pk.edu.pl))
- 12 prof. dr hab. inż. Jan Kazior (kontakt: [kazior@mech.pk.edu.pl](mailto:kazior@mech.pk.edu.pl))
- 13 dr inż. Marek Hebda (kontakt: [mhebda@pk.edu.pl](mailto:mhebda@pk.edu.pl))
- 14 dr inż. Stanisław Kuciel (kontakt: [stask@mech.pk.edu.pl](mailto:stask@mech.pk.edu.pl))
- 15 mgr inż. Mateusz Skaloń (kontakt: [mateusz.skalon@mech.pk.edu.pl](mailto:mateusz.skalon@mech.pk.edu.pl))

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....