



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologie bezubytkowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

Laboratoria

12

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Piotr Mikołajczak (D.Sc., Ph.D.)

E-mail: [Piotr.Mikolajczak@put.poznan.pl](mailto:Piotr.Mikolajczak@put.poznan.pl)

Tel.: +48 61-66-52-804

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Waldemar Matysiak

email: [waldemar.matysiak@put.poznan.pl](mailto:waldemar.matysiak@put.poznan.pl)

tel. + 48 61 6652681

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowa z zakresu podstaw budowy maszyn, technologii wytwarzania i przetwarzania materiałów, fizykochemii polimerów i nauki o materiałach. Logiczne myślenie, analizowanie zachodzących zjawisk, korzystania z wiedzy pozyskiwanej z literatury naukowej, technicznej i popularno-naukowej. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Poznanie zaawansowanych metod wytapiania i rafinacji metali i stopów przeznaczonych do wytwarzania odlewanych części maszyn przy wykorzystaniu specjalnych metod odlewania oraz technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych i możliwości produkcji przy ich wykorzystaniu unikalnych wyrobów.



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student powinien scharakteryzować nowoczesne technologie przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz zaawansowane metody rafinacji metali i stopów odlewniczych przeznaczonych do wykonywania zaawansowanych technologicznie odlewanych części maszyn. - [K\_W08]
2. Student powinien umieć opisać przebieg omawianych procesów technologicznych. - [K\_W08]
3. Student powinien umieć zaproponować proces wytwarzania dla wybranego wyrobu. - [K\_W08]

#### Umiejętności

1. Student potrafi dobierać proces wytwarzania do produkcji określonego wyrobu. - [K\_U10]
2. Student potrafi analizować przebieg procesu technologicznego. - [K\_U10]
3. Student potrafi sterować procesem technologicznym. - [K\_U10]

#### Kompetencje społeczne

1. Student jest świadomy roli procesów wytwarzania w gospodarce i życiu człowieka. - [K\_K02]
2. Student przejawia aktywną postawę w kreowaniu procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych i wytwarzania zaawansowanych technologicznie odlewanych części maszyn uwzględniając problematykę ochrony zasobów naturalnych. - [K\_K08]
3. Student zdeterminowany jest do osiągnięcia postawionych mu celów. Potrafi współpracować z różnymi środowiskami. - [K\_K12]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie pisemne 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 - db, od 80,1% do 90,0% - db+, od 90,1% - bdb.

Laboratorium : Zaliczenie uwarunkowane jest pozytywną oceną każdego z ćwiczeń (obecność, pisemna lub ustna odpowiedź na tematy wskazane przez prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne.)

### Treści programowe

Metody rafinacji pozapiecowej metali i stopów pod ciśnienie normalnym i w próżni oraz stosowane agregaty metalurgiczne. Technologia topienia metali i stopów reaktywnych oraz stosowane agregaty metalurgiczne. Charakterystyka wybranych specjalnych metod wytwarzania odlewów. Wykonywanie odlewów ze stopów tytanu stosowanych w technice i medycynie. Wykorzystanie metod Rapid Prototyping w odlewnictwie.

Polimery w stanie stopionym, uproszczonym, opis reologiczny przepływu stopionych polimerów. Właściwości przetwórcze stopionych polimerów. Podstawowe parametry procesu wtryskiwania oraz wpływ ich doboru na strukturę w właściwości wyrobów. Podstawy konstrukcji linii wylączarskiej



zależnej od wytwarzania produktu. Formowanie struktury i właściwości wyrobów wytłaczanych z tworzyw termoplastycznych.

Laboratorium:

Przygotowanie stanowiska do laminowania, przygotowanie zbrojenia i wykonanie laminatów metodą infuzji żywicy. Zapoznanie się z budową nowoczesnej wytłaczarki dwuślimakowej oraz z systemem sterowania wytłaczarką, próby wytłaczania dla różnych parametrów procesu. Projektowanie technologii odlewania z wykorzystaniem systemów CAD/CAE. Przeprowadzenie symulacji komputerowej procesu odlewania w programie NovaFlow&Solid. Optymalizacja warunków zasilania odlewu przy wykorzystaniu symulacji procesu odlewania.

### Metody dydaktyczne

Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych.

### Literatura

Podstawowa

1. Poradnik Odlewnika, Sobczak J., Wyd. Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Tom 1, Kraków 2013.
2. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000.
3. Tabor A. : Odlewnictwo. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2009.
4. D.M. Stefanescu, Science and Engineering of Casting Solidification. Springer Verlag.2009.
5. Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Sikora R., Wyd. Żak, Warszawa, 1993.

Uzupełniająca

1. Górny Z. :Odlewnicze stopy metali nieżelaznych. WNT Warszawa 1992
2. Braszczyński J. : Teoria procesów odlewniczych. PWN Warszawa 1989
3. Z. Ignaszak, Virtual Prototyping w odlewnictwie. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2002.
4. Tochowicz St., Klisiewicz Z., Metalurgia próżniowa stali, Wyd. Śląsk, Katowice 1979.
5. Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Merkisz - Guranowska A., WITE, 2005.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiiów, zaliczenia) <sup>1</sup>	70	3,0

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