

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Kształtowanie i dobór materiałów inżynierskich</b>		<b>M-S-II-1</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Forming and selection of engineering materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	dr hab. inż. Grzegorz Stradomski prof. PCz
--------------------	--

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu inżynierskich metod wytwarzania materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych, kompozytowych.	
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z metodami doboru materiałów inżynierskich	
<b>C3-</b> Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod badania właściwości materiałów inżynierskich	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych. Umiejętność doboru metod pomiarowych. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Wstęp: materiały – historia i charakter; przegląd właściwości materiałów, wykresy Ashby’ego
	<b>W2-</b> Metale. Główne właściwości metali.
	<b>W3-</b> Stopy metali – charakterystyka i klasyfikacje
	<b>W4-</b> Materiały ceramiczne. Główne właściwości
	<b>W5-</b> Materiały ceramiczne. Technologie produkcji
	<b>W6-</b> Materiały polimerowe. Główne właściwości i charakterystyka
	<b>W7-</b> Podstawy przetwórstwa i recyklingu materiałów polimerowych
	<b>W8-</b> Istota metalurgii proszków. Budowa, własności i zastosowanie materiałów spiekanych.
	<b>W9-</b> Metody wytwarzania proszków, własności fizykochemiczne i technologiczne proszków metali
	<b>W10-</b> Zarys materiałów kompozytowych; podstawowe pojęcia i definicje.
	<b>W11-</b> Komponenty; charakterystyka i metody ich wytwarzania.
	<b>W12-</b> Charakterystyka technologii wytwarzania wyrobów, etapy projektowania: dobór materiału i procesu, kształtowanie struktury w procesach technologicznych
	<b>W13-</b> Wytrzymałość materiałów; mechanizmy umocnienia
	<b>W14-</b> Pękanie i odporność na pękanie; relacja między wytrzymałością a odpornością na pękanie;
	<b>W15-</b> Zużycie materiałów; właściwości trybologiczne materiałów, materiały i ich zastosowanie w podwyższonej temperaturze

treści	<b>C1-</b> Analiza wykresów fazowych
--------	--------------------------------------

programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	<b>C2-</b> Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stali
	<b>C3-</b> Zgniot i rekrytalizacja
	<b>C4-</b> Badanie własności mechanicznych materiałów
	<b>C5-</b> Badania mikroskopowe materiałów metalicznych,
	<b>C6-</b> Ilościowa analiza struktury materiałów
	<b>C7-</b> Materiały spiekane i kompozyty
	<b>C8-</b> Badanie własności tribologicznych materiałów
	<b>C9-</b> Wyszukiwanie i analiza informacji dotyczących własności i procesów kształtowania materiałów oraz ich zastosowania w wybranych konstrukcjach cz 1
	<b>C10-</b> Wyszukiwanie i analiza informacji dotyczących własności i procesów kształtowania materiałów oraz ich zastosowania w wybranych konstrukcjach cz 2
	<b>C11-</b> Wykorzystanie mechanizmów umocnienia oraz dostępnych sposobów kształtowania struktury materiału w celu modelowania jego własności
	<b>C12-</b> Wpływ konstrukcji wyrobu na dobór optymalnego materiału
	<b>C13-</b> Konstrukcja i posługiwanie się wykresami własności materiałów Ashby'ego
	<b>C14-</b> Dobór materiałów – praktyczne wykorzystanie wykresów Ashby'ego przy projektowaniu konkretnych wyrobów
	<b>C15-</b> Dobór optymalnego procesu technologicznego wytwarzania wybranych elementów konstrukcyjnych
	Literatura
2. K. Przybyłowicz, J. Przybyłowicz, Metaloznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 2000	
3. L.A. Dobrzański – Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT 2006	
4. M.F. Ashby – Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT 1998	
5. M.F. Ashby, D.R.H. Jones – Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT 1995	
6. J. Dobrzański– Materiałoznawcza interpretacja trwałości stali dla energetyki	
7. Open Access Library, 2011,	
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów
	<b>EU3-</b> Student potrafi przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich
	<b>EU4-</b> Student potrafi wykonać mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Maszyna wytrzymałościowa, twardościomierze, mikroskop optyczny , testery tribologiczne, wagi, piece laboratoryjne
	3. Komputer z oprogramowaniem do analizy obrazu
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania sprawozdania z prac samodzielnych
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania objętego programem ćwiczeń
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania objętego programem wykładu

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, S1-S15	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W01, K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, S1-S15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, S1-S15	F1, F2, P1, P2
EU 4	K_W01, K_W02, K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, S1-S15	F1, F2, P1, P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich	Student nie potrafi scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich	Student potrafi w stopniu podstawowym scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich	Student potrafi dobrze scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich	Student potrafi bezbłędnie scharakteryzować najważniejsze grupy materiałów inżynierskich
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów	Student nie posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów	Student posiada wiedzę podstawową teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów	Student posiada dobrą wiedzę teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów	Student posiada bardzo dobrą wiedzę teoretyczną dotyczącą metod doboru materiałów
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich	Student nie potrafi przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich	Student potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich	Student potrafi w stopniu dobrym przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich	Student potrafi bardzo dobrze przeprowadzić ocenę właściwości materiałów inżynierskich
<b>EU 4</b>				
Student potrafi wykonać mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich	Student nie potrafi wykonać mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich	Student potrafi wykonać podstawową mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich	Student potrafi wykonać mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich w stopniu dobrym	Student potrafi wykonać mikroskopową analizę struktury materiałów inżynierskich w stopniu bardzo dobrym

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Metody numeryczne</b>		<b>M_S_II_2</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Numerical Methods</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Piotr Szota

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Poznanie metod numerycznych, umiejętność ich wykorzystania do analizy danych

**C2-** Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów z wykorzystaniem metod numerycznych

**C3-** Umiejętność posługiwania się językiem programowania i programami komputerowymi do analizy numerycznej

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Wiedza matematyczna z zakresu rozwiązywania równań i układów równań, równań różniczkowych, metod rozwiązywania całek. Wiedza z zakresu informatyki i podstaw statystyki i programowania. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1-2 Język programowania jako narzędzie do wykorzystania metod numerycznych
	W 3 Klasyfikacja błędów, metody ich oceny oraz przyczyny powstawania w obliczeniach numerycznych
	W 4 Metody rozwiązywania równań liniowych i nieliniowych
	W 5 Metody wyznaczanie ekstremum funkcji
	W 6 Rozwiązywanie układów równań metodami dokładnymi
	W 7 Rozwiązywanie układów równań metodami przybliżonymi
	W 8 Interpolacja jako element analizy danych
	W 9 Aproksymacja jako element analizy danych
	W 10 Optymalizacja funkcji wielu zmiennych
	W 11 Metody numeryczne rozwiązywania całek oznaczonych
	W 12 Rozwiązywanie równań różniczkowych metodami numerycznymi
W 13-15 Aplikacja poznanych metod numerycznych do programu komputerowego	

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	C1-3 Wprowadzenie do środowiska i zapoznanie się z podstawowymi instrukcjami języka programowania
	C4 Klasyfikacja błędów oraz przyczyny ich powstawania na przykładach prostych programów komputerowych,
	C5 Metody numeryczne wyszukiwania przybliżonego przedziału rozwiązania oraz metody wyznaczenia rozwiązania funkcji
	C6 Wyznaczenie minimum i maksimum funkcji metodami numerycznymi
	C7 Metody rozwiązywania układów równań i ich algorytmy
	C8 Interpolacja - algorytmy
C9 Aproksymacja - algorytmy	

	C10 Algorytmy optymalizujące funkcję wielu zmiennych
	C11 Wykorzystanie kwadratur do rozwiązywania całek oznaczonych
	C12 Metod rozwiązywania równań różniczkowych
	C13-15 Rozwiązanie wybranego problemu z metalurgii metodami numerycznymi w środowisku programistycznym

Literatura	1. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006
	2. Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski "Metody numeryczne", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006
	3. R. Szopa, Laboratorium Metod Numerycznych, Politechnika Śląska, Skrypt Nr 1441, Gliwice 1988
	4. Zasoby internetowe

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi stworzyć program z wykorzystaniem poznanych metod numerycznych
	<b>EU2-</b> Student potrafi zastosować odpowiednie metody obliczeniowe do zrealizowania zamierzonego celu
	<b>EU3-</b> Student potrafi określić błąd pomiaru oraz błędy obliczeń numerycznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Projektor multimedialny
	2. Tablica
	3. Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – zadanie do samodzielnej realizacji

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L15	F1, F2 P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L15	F1, F2 P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L15	F1, F2 P1, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą tworzenia programu z wykorzystaniem poznanych metod numerycznych	Student nie zna instrukcji języka programowania i nie potrafi napisać samodzielnie programu komputerowego i nie zna metod numerycznych	Student zna i rozumie instrukcje języka programowania ale nie potrafi samodzielnie wykorzystać metod numerycznych w programie komputerowym	Student zna i rozumie instrukcje języka programowania i potrafi samodzielnie wykorzystać metod numerycznych w programie komputerowym	Student zna i rozumie instrukcje języka programowania i potrafi napisać samodzielnie program komputerowy, potrafi dokonać modyfikacji programu w celu zwiększenia jego efektywności
<b>EU 2</b>				
Student zna i potrafi zastosować odpowiednie metody numeryczne do zrealizowania zamierzonego celu	Student nie zna podstawowych metod numerycznych i nie potrafi ich wykorzystać do realizacji zamierzonego celu	Student zna teorię metod numerycznych ale nie ma trudności z ich wykorzystaniem do realizacji zamierzonego celu	Student zna podstawowe metody numeryczne i potrafi je wykorzystać do realizacji zamierzonego celu	Student zna podstawowe metody numeryczne potrafi je łączyć w bardziej złożone algorytmy umożliwiające realizację zamierzonego celu
<b>EU 3</b>				
Student zna i potrafi określić błąd pomiaru oraz błędy obliczeń numerycznych	Student nie potrafi scharakteryzować błędów pomiaru i obliczeń oraz nie zna przyczyn ich powstawania	Student potrafi scharakteryzować błędy pomiaru i obliczeń, zna przyczyny ich występowania oraz ale ma trudności z ich obliczyć	Student potrafi scharakteryzować błędy pomiaru i obliczeń, zna przyczyny ich występowania i potrafi je obliczyć	Student potrafi scharakteryzować błędy pomiaru i obliczeń, zna przyczyny ich występowania oraz potrafi je obliczyć a także dostosować metodę obliczeniową w celu zmniejszenia błędów



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Fizyka metali</b>		<b>M_S_II_3</b>
<b>Metalurgia</b>	<b>Metal physics</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>15</b>	
	<b>Projekt</b>		
<b>Egzamin /Zaliczenie</b>			

<b>Prowadzący:</b>	Agnieszka Łukiewska aluk@wip.pcz.pl
--------------------	-------------------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w metalach i ich stopach	
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z wpływem struktury i właściwości metali i ich stopów na ich możliwości aplikacyjne	
<b>C3-</b> Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badania właściwości metali i ich stopów	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
--

Student posiada wiedzę z zakresu podstaw fizyki i matematyki na poziomie akademickim
--

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Pierwiastki metaliczne, stan metaliczny, klasyfikacja metali i ich stopów
	<b>W2-</b> Wewnętrzna budowa metali i ich stopów, struktury krystaliczne, mikrokrystaliczne, dynamika sieci krystalicznej
	<b>W3-</b> Defekty strukturalne
	<b>W4-</b> Dyslokacje w metalach
	<b>W5-</b> Modele elektronowej struktury metali, elektrony w sieci krystalicznej
	<b>W6-</b> Elektronowe zjawiska powierzchniowe, złącza
	<b>W7-</b> Doświadczalne metody badania struktury metali i ich stopów
	<b>W8-</b> Teoria pasmowa metali i ich stopów
	<b>W9-</b> Teoria pasmowa przewodnictwa, efekt Halla
	<b>W10-</b> Termodynamika metali i ich stopów, warunki równowagi, ciepło właściwe
	<b>W11-</b> Zestawienie i charakterystyka zjawisk transportu w metalach i ich stopach ze szczególnym uwzględnieniem szerokiej możliwości aplikacyjnych tych zjawisk
	<b>W12-</b> Zjawiska optyczne i fotoelektryczne w metalach i ich stopach oraz ich możliwości aplikacyjne
	<b>W13-</b> Właściwości magnetyczne metali i ich stopów, fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w metalach pod wpływem pola magnetycznego, zastosowanie w technice
	<b>W14-</b> Fazy metaliczne, równowaga faz, przemiany fazowe
	<b>W15-</b> Kruchość i plastyczność metali i stopów, fizyczne mechanizmy odkształceń plastycznych

treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Zajęcia organizacyjne, regulamin i przepisy BHP
	<b>L2-</b> Wyznaczanie modułu sztywności drutu za pomocą wahadła torsyjnego
	<b>L3-</b> Badanie przewodnictwa elektrycznego metali
	<b>L4-</b> Badanie pętli histerezy magnetycznej dla blachy transformatorowej i stopu

punktach]	amorficznego
	<b>L5</b> -Wyznaczanie stałej Halla
	<b>L6</b> -Jakościowa i ilościowa analiza fazowa stopów żelaza z wykorzystaniem efektu mössbauera
	<b>L7</b> -Badanie wielkości ziaren metodą Scherrer'a-Bragga
	<b>L8</b> - Kolokwium podsumowujące, zaliczenie

Literatura	1. L. Kalinowski, Fizyka metali, PWN Warszawa, 1970
	2. A. Sukiennicki, A. Zagórski - Fizyka ciała stałego, WNT, Warszawa 1984
	3. P. Wilkes - Fizyka ciała stałego dla metaloznawców, PWN, Warszawa 1979
	4. G. E. R. Schulze - Fizyka metali, PWN, Warszawa 1982

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych
	<b>EU2</b> - Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska
	<b>EU3</b> - Student potrafi przeprowadzić eksperyment w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów
	<b>EU4</b> - Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzę oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Aparatura i zestawy pomiarowe oraz demonstracyjne dostępne w laboratoriach Instytutu Fizyki P.Cz.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena samodzielnego przygotowania się do wykonania eksperymentu
	<b>P1</b> . Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2</b> . Egzamin

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne ...	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W08, K_U02, K_K01	C2	W, L	P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02,	C1, C2	W, L	P2
<b>EU 3</b>	K_W08, K_U02, K_U03, K_U06,	C3	W, L	F1, P1
<b>EU 4</b>	K_U03, K_K01	C1, C2, C3	W, L	F1, P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych	Student nie potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych	Student częściowo potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych	Student potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych	Student bardzo dobrze potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska	Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska	Student posiada powierzchowną wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska	Student posiada ugruntowaną wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska	Student posiada dogłębną i poszerzoną wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska;
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przeprowadzić eksperyment w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów	Student nie ma wiedzy i nie potrafi przeprowadzić eksperymentu w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy do przeprowadzenia eksperymentu w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów; badania wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji eksperymentu	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji eksperymentu a także samodzielnie interpretuje uzyskane wyniki pomiarów i formułuje odpowiednie
<b>EU 4</b>				
Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzę oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo	Student nie potrafi samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzy oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo	Student potrafi w sposób dostateczny samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzę oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzę oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i przyswajać wiedzę oraz pracować zarówno indywidualnie jak i zespołowo mobilizując przy tym resztę grupy do efektywniejszej pracy.....

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Teoria procesów metalurgicznych</b>		<b>M-S-II-5</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Theory of metallurgical processes</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. inż. Marek Warzecha, dr hab. inż. Adam Cwudziński, dr inż. Artur Hutny
--------------------	--

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1</b> - Przekazanie wiedzy umożliwiającej jakościową identyfikację układów fizykochemicznych i zastosowanie właściwych narzędzi do ilościowego opisu układów homo- i heterogenicznych w stanie równowagi	
<b>C2</b> - Nabycie wiedzy z zakresu termodynamiki ciekłych roztworów metali i żużli oraz podstaw kinetyki i mechanizmów procesów metalurgicznych	
<b>C3</b> - Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń wielkości termodynamicznych układu w stanie równowagi, ilościowego opisu składu i własności termodynamicznych roztworów metali	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Wiedza w zakresie chemii Studium Podstawowego. Wiedza z zakresu fizyki Studium Podstawowego. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	1. Pojęcia podstawowe w opisie termodynamicznym układów fizykochemicznych, I zasada termodynamiki i jej znaczenie.
	2. Molowe ciepło właściwe w przemianie izochorycznej i izobarycznej, entalpia. Ciepło reakcji i prawo Hessa.
	3. Pojęcie entropii i II zasada termodynamiki.
	4. Energia swobodna w przemianach izochorycznych (energia swobodna Helmholtza) i izobarycznych (energia swobodna Gibbsa, potencjał termodynamiczny), potencjał chemiczny.
	5. Prawo działania mas – kryteria równowagi, wpływ temperatury na stałą równowagi. Reguła faz i prawo podziału Nernsta.
	6. Powinowactwo chemiczne. Znaczenie powinowactwa chemicznego w procesach metalurgicznych.
	7. Częstkowe wielkości molowe, Prawo Raoult'a i Henry'ego.
	8. Roztwory rzeczywiste i roztwory regularne. Resztkowe cząstkowe wielkości molowe.
	9. Równanie Gibbsa-Duhema. Pomiary aktywności i współczynników aktywności.
	10. Parametry oddziaływania w roztworach metalicznych – równanie Wagnera-Chipmana i zależności krzyżowe. Prawo rozcieńczeń.
	11. Budowa i właściwości żużli metalurgicznych.
	12. Podział i etapy procesów metalurgicznych. Szybkość reakcji chemicznej (równanie Arrheniusa).
	13. Reakcje homogeniczne i heterogeniczne. Adsorpcja.
	14. Transport reagentów przez dyfuzję i konwekcję (naturalną i wymuszoną).
	15. Zarodkowanie nowej fazy. Lepkość i napięcie powierzchniowe faz ciekłych.

treści programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	1. Obliczenia pojemności cieplnej (entalpii) i molowego ciepła właściwego substancji w funkcji temperatury.
	2. Zależność pojemności cieplnej od temperatury
	3. Obliczenia entalpii reakcji chemicznej w funkcji temperatury
	4. Obliczenia entropii substancji w funkcji temperatury i zmian entropii reakcji
	5. Obliczenia energii swobodnej i zmian energii swobodnej od temperatury
	6. Obliczenia aktywności składników w roztworze żelaza wg Raoult'a i Henry'ego
	7. Obliczenia potencjału chemicznego składnika w roztworze
	8. Obliczenia stałych równowagi. Zależność stałych równowagi od temperatury
	9. Obliczenia parametrów oddziaływania w roztworach żelaza o ograniczonej rozpuszczalności
	10. Obliczenia granicznych stężeń składników roztworów żelaza
	11. Obliczenia izotermy adsorpcji; zależność adsorpcji od ciśnienia
	12. Obliczenia szybkości reakcji I rzędu; zależność szybkości reakcji od temperatury
	13. Obliczenia lepkości żużli
	14. Obliczenia napięcia powierzchniowego metali i żużli
Literatura	1. T. Mazanek, K. Mamro: Podstawy teoretyczne metalurgii żelaza, Wyd. Śląsk, Katowice 1969.
	2. R. Benesch, J. Janowski, K. Mamro: Metalurgia żelaza - Podstawy fizykochemiczne procesów, Wyd. Śląsk, Katowice 1979.
	3. Sz. Chudoba, Z. Kubas, K. Pytel: Elementy chemii fizycznej, Skrypty AGH, Kraków 2000.
	4. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny: Chemia Ogólna dla metalurgów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
	5. J. Jowsa, S. Garncarek, A. Konstanciak: Termodynamika w metalurgii i inżynierii materiałowej – Przykłady zadań i problemów z rozwiązaniami, Wyd. WMiIM Polit. Częstochowskiej, Cz-wa 2010.
	6. M. Holzer: Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza. Podstawy fizykochemiczne, Wyd. PWN, Warszawa 2013.
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę z zakresu równowagi układów fizykochemicznych niezbędną do opisu jakościowego i ilościowego procesów metalurgicznych w stanie równowagi.
	<b>EU2-</b> Student nabywa wiedzę umożliwiającą opis termodynamiczny ciekłych roztworów metali i żużli niezbędną w procesach ekstrakcji i rafinacji metali.
	<b>EU3-</b> Student posiada wiedzę z zakresu: kinetyki i mechanizmu reakcji metalurgicznych, przenoszenia masy i fizykochemicznych własności ciekłych metali i żużli.
	<b>EU4-</b> Student posiada umiejętność przeprowadzenia obliczeń z zakresu termodynamiki chemicznej i kinetyki procesów.
Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem urządzeń multimedialnych.
	2. Ćwiczenia z wykorzystaniem specjalistycznych programów do obliczeń termochemicznych, np. FactSage
	3. Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem specjalistycznych programów, np. Mathcad
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych.
	<b>F2.</b> Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
	<b>P1.</b> Ocena stopnia opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe.
	<b>P2.</b> Ocena umiejętności przeprowadzenia obliczeń termochemicznych objętych programem ćwiczeń audytoryjnych.

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,1
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,3
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,4
Konsultacje	8	0,2
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W02, K_W06, K_U02, K_K01	C1	W1-W6	P1
<b>EU 2</b>	K_W02, K_W06, K_U02, K_K01	C2	W7-W11	P1
<b>EU 3</b>	K_W02, K_W06, K_U02, K_K01	C2	W12-W15	P1
<b>EU 4</b>	K_W02, K_W06, K_U02, K_K01	C3	C1-C15	F1, F2, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę z zakresu równowagi układów fizykochemicznych niezbędną do opisu jakościowego i ilościowego procesów metalurgicznych w stanie równowagi	Student nie posiada wiedzy z zakresu równowagi układów fizykochemicznych niezbędną do opisu jakościowego i ilościowego procesów metalurgicznych w stanie równowagi	Student zna I II zasadę termodynamiki, pojęcia entalpii, entropii, energii swobodnej Gibbsa,, kryteria równowagi chemicznej	Student zna I II zasadę termodynamiki, pojęcia entalpii, entropii, energii swobodnej Gibbsa i Helmholtza, kryteria równowagi chemicznej, wpływ temperatury na stałą równowagi, ciepło reakcji i prawo Hessa	Student zna I II zasadę termodynamiki, pojęcia entalpii, entropii, energii swobodnej Gibbsa i Helmholtza, kryteria równowagi chemicznej, wpływ temperatury na stałą równowagi, ciepło reakcji i prawo Hessa, regułę faz i prawo podziału Nernsta, powinowactwo chemiczne
<b>EU 2</b>				
Student nabywa wiedzę umożliwiającą opis termodynamiczny ciekłych roztworów metali i żużli niezbędną w procesach ekstrakcji i rafinacji metali.	Student nie posiada wiedzy umożliwiającej opisanie termodynamiki ciekłych roztworów metali i żużli niezbędnej w procesach ekstrakcji i rafinacji metali.	Student potrafi zdefiniować cząstkowe wielkości molowe, prawo Raoult'a, Henry'ego i podać podział roztworów	Student potrafi zdefiniować cząstkowe wielkości molowe, prawo Raoult'a, Henry'ego , podać podział roztworów, określić resztkowe cząstkowe wielkości molowe i równanie Gibbsa-Duhema	Student potrafi zdefiniować cząstkowe wielkości molowe, prawo Raoult'a, Henry'ego , podać podział roztworów, określić resztkowe cząstkowe wielkości molowe, równanie Gibbsa-Duhema, parametry oddziaływania w roztworach metalicznych
<b>EU 3</b>				
Student posiada wiedzę z zakresu: kinetyki i mechanizmu reakcji metalurgicznych, przenoszenia masy, i fizykochemicznych własności ciekłych metali i żużli	Student nie posiada żadnej wiedzy z podstaw kinetyki procesów metalurgicznych.	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw kinetyki i mechanizmu reakcji homogenicznych i heterogenicznych.	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw kinetyki i mechanizmu reakcji homogenicznych i heterogenicznych. Posiada wiedzę z zakresu dyfuzyjnego i konwekcyjnego przenoszenia masy.	Student posiada wiedzę z zakresu: podstaw kinetyki i mechanizmu reakcji homogenicznych i heterogenicznych, dyfuzyjnego i konwekcyjnego przenoszenia masy, lepkości i napięcia powierzchniowego ciekłych żużli i metali.
<b>EU 4</b>				



Student posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych obliczeń z zakresu termodynamiki chemicznej i kinetyki procesów metalurgicznych.	Student nie posiada żadnych umiejętności obliczeń z zakresu termodynamiki i kinetyki procesów metalurgicznych	Student nabywa umiejętność obliczenia podstawowych wielkości określających stan układu fizykochemicznego	Student nabywa umiejętność obliczenia podstawowych wielkości określających stan układu fizykochemicznego oraz ciekłych roztworów metalicznych.	Student nabywa umiejętność obliczenia podstawowych wielkości określających stan układu fizykochemicznego, ciekłych roztworów metalicznych oraz analizować możliwe czynniki limitujące szybkość reakcji.
---	---	--	--	---

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Metaloznawstwo</b>		<b>M_S_II_6</b>
<b>Metalurgia</b>	<b>Metallgraphy</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>15</b>	
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. inż. Tadeusz Frączek, prof. PCz
--------------------	---

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom pogłębionej wiedzy o współczesnych stopach metali wykorzystywanych do produkcji elementów konstrukcyjnych i części maszyn oraz narzędzi.	
<b>C2-</b> Zdobycie wiedzy w zakresie budowy i właściwości stopów żelaza oraz metali nieżelaznych i ich stopów.	
<b>C3-</b> Przygotowanie studentów do samodzielnego wyboru rodzajów i gatunków stopów metali na różne zastosowania techniczne.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Student zna podstawy nauki o materiałach inżynierskich.
2. Student ma umiejętność wykonywania działań matematycznych i reakcji chemicznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Student posiada umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
4. Student posiada umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Student posiada umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań i uzyskanych wyników badań.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Definicja i zakres tematyczny metaloznawstwa stopów żelaza.
	<b>W2-</b> Żelazo i jego właściwości – przemiany fazowe podczas chłodzenia stopów żelaza z węglem. Układ żelazo-węgiel.
	<b>W3-</b> Stale i ich klasyfikacja, oznaczanie stali.
	<b>W4-</b> Stale niestopowe – struktura, właściwości i zastosowanie stali niestopowych.
	<b>W5-</b> Rola pierwiastków stopowych w stalach.
	<b>W6-</b> Stale stopowe konstrukcyjne, maszynowe i na urządzenia ciśnieniowe.
	<b>W7-</b> Stale stopowe na elementy łożysk tocznych.

	<b>W8-</b> Stale narzędziowe.
	<b>W9-</b> Stale i stopy o szczególnych właściwościach.
	<b>W10-</b> Odlewnicze stopy żelaza – staliwa i żeliwa niestopowe i stopowe stopowe.
	<b>W11-</b> Wpływ obróbki cieplnej i cieplno chemicznej na właściwości stopów żelaza.
treści programowe - laboratoria [wypisane w punktach]	<b>L1-</b> Struktury stali niestopowych otrzymywanych w warunkach równowagowych.
	<b>L2-</b> Dobór parametrów i przeprowadzenie procesów wyżarzania stali konstrukcyjnych.
	<b>L3-</b> Badania struktury i właściwości mechanicznych stali konstrukcyjnych po procesach wyżarzania.
	<b>L4-</b> Dobór parametrów i przeprowadzenie procesów hartowania i odpuszczania wybranych stali konstrukcyjnych i narzędziowych.
	<b>L5-</b> Badania struktury i właściwości mechanicznych i użytkowych stali konstrukcyjnych i narzędziowych po procesach hartowania i odpuszczania.
	<b>L6-</b> Analiza warstw powierzchniowych stopów żelaza uzyskanych różnymi metodami inżynierii powierzchni.
	<b>L7-</b> Struktury odlewniczych stopów żelaza.
	<b>L8-</b> Struktury stopów aluminium.
	<b>L9-</b> Struktury stopów miedzi.
	<b>L10-</b> Struktury tytanu i jego stopów.
Literatura	1. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: <b>Materiałoznawstwo</b> , Wyd. PW, W-a, 2003
	2. Przybyłowicz K.: „ <b>Metalożnawstwo</b> ”, WNT, Warszawa 2007 r.
	3. Dobrzański L. A.: „ <b>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe</b> ”, WNT Warszawa 2006 r.
	4. Ashby M. F., Jones D. R. H.: „ <b>Materiały inżynierskie, właściwości i zastosowania</b> ”, t. 1, WNT Warszawa 1995
	5. Burakowski T., Wierzchoń T.: „ <b>Inżynieria powierzchni metali</b> ”, WNT Warszawa 1995
	6. Staub F.: „ <b>Metalożnawstwo</b> ”, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1994
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> ma teoretyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo.
	<b>EU2-</b> potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.
	<b>EU3-</b> zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne.
	2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
	3. Przeprowadzanie procesów obróbki cieplnej na stanowiskach do ćwiczeń wyposażonych w aparaturę i narzędzia do realizacji procesów obróbki cieplnej i obserwacji uzyskanych w jej wyniku struktur.

4. Przyrządy i urządzenia pomiarowe do badań właściwości mechanicznych i użytkowych

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na <https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W05, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1-C3	W1-11, L1-10	F1-2 P1-2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W05, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1-C3	W1-11, L1-10	F1-2 P1-2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W05, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1-C3	W1-11, L1-10	F1-2 P1-2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metaloznawstwa stopów metali, nie zna ich nazewnictwa.	Student częściowo opanował podstawowej wiedzy z zakresu metaloznawstwa stopów metali, częściowo zna ich nazewnictwo.	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu metaloznawstwa stopów metali, zna ich nazewnictwo.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu metaloznawstwa stopów metali, zna ich nazewnictwo, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła.
<b>EU 2</b>				
Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.	Student nie potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.	Student nie potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne, zadania wynikające z realizacji materiału wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zajęć.	Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne oraz potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
<b>EU 3</b>				
Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.	Student nie zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.	Student częściowo zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student w stopniu bardzo dobrym zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Teoria sprężystości i plastyczności</b>		<b>M-S-II-7</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Theory of elasticity and plasticity</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz
--------------------	--------------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii sprężystości i plastyczności materiałów	
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student zna podstawowe zagadnienia fizyki, matematyki oraz mechaniki i wytrzymałości materiałów. Posiada umiejętność wykonywania działań matematycznych zarówno samodzielnie jak i w grupie.

treści programowe - wykład	<b>W1-</b> Analiza tensorowa.
	<b>W2</b> – Sprężystość i plastyczność.
	<b>W 3</b> – Ciało sprężyste i idealnie plastyczne
	<b>W 4</b> – Naprężenia. Tensor naprężenia i jego niezmienniki.
	<b>W 5</b> – Równania równowagi. Rozkład stanu naprężenia na dwa stany podstawowe
	<b>W 6</b> - Naprężenia główne i styczne. Przedstawienie stanu naprężenia za pomocą kół Mohra
	<b>W 7</b> – Odkształcenia. Tensor odkształceń i jego niezmienniki
	<b>W 8</b> – Przedstawienie stanu naprężeń i odkształceń za pomocą gwiazdy
	<b>W 9</b> – Odkształcenia skończone
	<b>W 10</b> – Hipotezy wyężeniowe,
	<b>W 11</b> – Praca odkształcenia plastycznego,
	<b>W 12</b> - Warunki plastyczności,
	<b>W 13</b> - Kryteria obciążenia i odciążenia
	<b>W 14</b> - Sprężyste i plastyczne zachowanie się materiału.
	<b>W 15</b> – Związki fizyczne między naprężeniami i odkształceniami

treści programowe - ćwiczenia	<b>C1-</b> Własności mechaniczne metali.
	<b>C2-</b> Stan naprężenia w punkcie, naprężenia główne, normalne i styczne.
	<b>C3-</b> Tensor naprężenia i jego niezmienniki,
	<b>C4-</b> Rozkład tensora naprężenia na dwa stany podstawowe.
	<b>C5 i C6-</b> Przedstawienie stanu naprężenia za pomocą kół Mohra - przykłady
	<b>C7-</b> Stan odkształcenia w punkcie. Odkształcenia sprężyste i plastyczne
	<b>C8-</b> Tensor odkształcenia i jego niezmienniki, rozkład tensora odkształcenia na dwa stany podstawowe
	<b>C9 i C10-</b> Przedstawienie stanu naprężeń i odkształceń za pomocą gwiazdy
	<b>C11-</b> Warunek stałej objętości.

	<b>C12 i C13</b> -Zależność między stanem naprężenia i odkształcenia – prawo plastycznego płynięcia, praca odkształcenia plastycznego, krzywe umocnienia.
	<b>C14 i C15</b> - Związki fizyczne między naprężeniami i odkształceniami - przykłady

Literatura	1. Gabryszewski Z.: Teoria sprężystości i plastyczności, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001,
	2. Skalmierski B.: Mechanika Podstawy mechaniki klasycznej Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 1998,
	3. M.Morawiecki, L.Sadok, E.Wosiek, Teoretyczne podstawy technologicznych procesów przeróbki plastycznej, Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1977
	4. Olszak W., Perzyna P., Sawczuk A.: Teoria plastyczności, Warszawa 1985
	5. W.F.Hosford, R.M.Caddel, Metal forming-mechanics and metallurgy, Cambridge University Press, 2008
	6. Sokołowski M.: Sprężystość. Mechanika techniczna. T. IV, Warszawa 1978

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności,
	<b>EU2</b> - Student potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,
	<b>EU3</b> - Student zna podstawowe zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami.

Narzędzia dydaktyczne	1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
	2. ćwiczenia audytorijne – tablica i prezentacje multimedialne

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> – ocena opanowania materiału: zaliczenie ćwiczeń oraz egzamin

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne ...	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
-------------------	---	-----------------	-------------------	--------------

<b>EU 1</b>	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U08, K_K01	C1, C2	W1-W15 C1-C15	F1 F2 P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U08, K_K01	C1, C2	W1-W15 C1-C15	F1 F2 P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U08, K_K01	C1, C2	W1-W15 C1-C15	F1 F2 P1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności	Student częściowo opanował wiedzę z z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności
<b>EU 2</b>				
Student potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,	Student nie potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,	Student częściowo potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,	Student dobrze potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,	Student bardzo dobrze dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń,
<b>EU 3</b>				
Student zna podstawowe zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami.	Student nie zna podstawowych zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami	Student częściowo zna podstawowe zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami	Student dobrze zna podstawowe zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami	Student bardzo dobrze zna podstawowe zależności występujące między obciążeniami i odkształceniami



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Wybrane zagadnienia z chemii procesów metalurgicznych</b>		<b>M-S-II-8.040</b>
<b>Metalurgia</b>	Chosen problems of chemistry of metallurgical processes		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** dr B. Gajda

Cele przedmiotu:

*krótki opis*

**C1** - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu właściwości metali i ich związków chemicznych oraz mechanizmu i typów reakcji chemicznych, kinetyki i statyki chemicznej oraz termodynamicznych podstaw procesów metalurgicznych.

**C2** - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw procesów pirometalurgicznych i hydrometalurgicznych

**C3**- Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie dokonywania obliczeń stechiometrycznych i termochemicznych w oparciu o znajomość podstawowych praw chemicznych, termodynamicznych i elektrochemicznych

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Student posiada wiedzę z zakresu z matematyki, fizyki i chemii ogólnej oraz nieorganicznej na poziomie szkoły wyższej. Posiada umiejętność pracy samodzielnej i w grupie oraz korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1,2</b> – Podział metali. Własności metali a ich budowa. Metale krytyczne
	<b>W 3-4</b> – Teoria wiązań chemicznych. Wiązanie metaliczne. Reakcje chemiczne zachodzące w metalurgicznych procesach.
	<b>W 5,6</b> – Przemiany fazowe – reguła faz, wykresy fazowe.
	<b>W 7,8</b> – Termodynamika chemiczna – I i II zasada termodynamiki chemicznej, ciepło reakcji chemicznej. Entalpia swobodna (Gibbsa)
	<b>W 9,10</b> – Warunki równowagi termodynamicznej. Związki między funkcjami termodynamicznymi. Znaczenie entalpii na przykładzie wybranych procesów

	metalurgicznych. Reguła przekory
	<b>W 11,12</b> – Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji chemicznej. Rzędowość reakcji.
	<b>W 13,14</b> – Chemia procesów wysokotemperaturowych.
	<b>W 15,16</b> – Podstawy procesów hydrometalurgicznych. Proces ługowania. Procesy rozdzielania jonów. Wydzielanie metali z roztworów.
	<b>W 17,18</b> – Elektrochemia. Prawa elektrolizy Faraday'a, nad napięcie i produkty elektrolizy.
	<b>W 19,20</b> – Występowanie pierwiastków w przyrodzie, minerały i rudy.
	<b>W 21,22</b> - Przykłady wybranych procesów metalurgicznych. Otrzymywanie metali z rud tlenkowych na drodze pirometalurgicznej – otrzymywanie żelaza i stali
	<b>W23,24</b> - Otrzymywanie metali z rud siarczkowych. Metalurgia miedzi
	<b>W 25,26</b> – Otrzymywanie tlenku glinu metodą Bayera.
	<b>W 27,28</b> – Otrzymywanie aluminium na drodze elektrolizy w stopionych solach
	<b>W29,30</b> – Podsumowanie. Zaliczenie.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C 1</b> – Powtórzenie wzorów chemicznych związków nieorganicznych.
	<b>C 2</b> – Równania reakcji. Reguła przekory.
	<b>C 3</b> – Przemiany energii w reakcjach chemicznych, ciepło reakcji chemicznej – entalpia.
	<b>C4</b> – Obliczenia termochemiczne efektów cieplnych reakcji na podstawie prawa Hessa.
	<b>C5</b> – Określanie kierunku przebiegu reakcji chemicznych podczas procesów metalurgicznych na podstawie entalpii swobodnej reakcji.
	<b>C 6</b> – Kolokwium z C1-5
	<b>ĆW 6</b> – Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych zachodzących w procesach metalurgicznych. Skład procentowy minerałów, rud.
	<b>ĆW 7</b> – Procesy redukcji w układzie heterogenicznym – wodór, węgiel i metale jako reduktory.
	<b>ĆW 10</b> – Wpływ stopnia utlenienia pierwiastka na właściwości utleniające jego związków
	<b>ĆW 11,12</b> – Prawa elektrolizy Faraday'a, nad napięcie i produkty elektrolizy.
	<b>ĆW 13</b> – Obliczenia bilansu materiałów w procesach metalurgicznych
	<b>ĆW 14</b> – Kolokwium z C6-13
	<b>C 15</b> - Zaliczenie

Literatura	1. P. Atkins, <i>Chemia Fizyczna</i> , PWN 2007
	2. A. Nachocki, <i>Technologia chemiczna</i> , UMCS 2002
	3. Z. Kalicka, E. Kawecka-Cebula, M. Szałkiewicz, Zbiór zadań z chemii ogólnej dla studentów metalurgii, Wydawnictwo AGH, 1994
	4. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny Chemia ogólna dla metalurgów, Wyd. politechniki Śląskiej, 2011
	5. M. Saternus, A. Fornalczyk, Obliczenia chemiczne dla metalurgów, Wyd. politechniki Śląskiej, 2010

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości
	<b>EU2</b> -Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą procesów zachodzących w metalurgii
	<b>EU3</b> - Student zna metody otrzymywania metali z rud
	<b>EU4</b> - Student potrafi dokonywać obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach metalurgicznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Układ okresowy pierwiastków
	3. Tablice fizykochemiczne

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych i wykładzie
	<b>P1.</b> Ocena umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu ćwiczeń audytoryjnych – kolokwium
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – zaliczenie

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach/kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w ćwiczeniach/kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3

Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W02, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C1,C2	W1,2, C1	P2, f2
<b>EU 2</b>	K_W02, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C1,C2	W3-20,	P2, f2
<b>EU 3</b>	K_W02, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C1,C2	W21-30,	P2, F2
<b>EU 4</b>	K_W02, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C3	C1-C15	F1, P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości	Student nie potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości	Student częściowo potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości	Student potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą procesów zachodzących w metalurgii	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu procesów zachodzących w metalurgii	Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą procesów zachodzących w metalurgii	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę teoretyczną dotyczącą procesów zachodzących w metalurgii	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę teoretyczną dotyczącą procesów zachodzących w metalurgii potrafi dokonać oceny stosowanych procesów
<b>EU 3</b>				
Student zna metody otrzymywania metali z rud	Student nie zna metod otrzymywania metali z rud	Student częściowo zna niektóre metod otrzymywania metali z rud	Student zna metod otrzymywania metali z rud	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu metod stosowanych otrzymywania metali z rud potrafi znaleźć problemy występujące przy stosowaniu metod otrzymywania metali z rud
<b>EU 4</b>				
Student potrafi dokonywać obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach metalurgicznych	Student nie potrafi dokonywać obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach metalurgicznych	Student potrafi dokonywać obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach metalurgicznych	Student potrafi dokonywać większość obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach	Student potrafi samodzielnie dokonywać obliczeń termochemicznych, obliczać stałe równowagi na podstawie równań reakcji chemicznych oraz określać wpływ różnych czynników na stan równowagi chemicznej i szybkość przebiegu przemian chemicznych w odniesieniu do procesów metalurgicznych, obliczyć bilans materiałowy w procesach metalurgicznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Spawanie i procesy łączenia</b>		<b>M-S-II-8.041</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Welding and joining processes</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr inż. Zbigniew Bałaga
--------------------	-------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu metod spajania i łączenia materiałów	
<b>C2-</b> Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy makro i mikrostruktury złączy oraz podstawowych metod badań właściwości mechanicznych połączeń.	
<b>C3-</b> Przekazanie studentom wiedzy o ocenie i kontroli jakości uzyskanych połączeń spajanych	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student posiada wiedzę z zakresu metaloznawstwa, nauki o materiałach, dyfuzji i przemian fazowych oraz obróbki cieplnej.

treści programowe - wykład [wypisane w punktach]	<b>W1-</b> Metody spawania: gazowe, łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukiem krytym, spawanie w atmosferze gazów osłonowych MAG, MIG, TIG, spawanie elektrodożłowe, spawanie plazmowe, spawanie wiązką elektronową, spawanie laserowe.
	<b>W2-</b> Technologie spawania materiałów trudnospawalnych
	<b>W3-</b> Technologia klejenia
	<b>W4-</b> Niekonwencjonalne technologie łączenia elementów konstrukcyjnych
	<b>W5-</b> Technologie spawania metali nieżelaznych i ich stopów
	<b>W6-</b> Technologie spawania stali: niestopowych, niskostopowych, średnio- i wysokostopowych. Spawanie stali różnorodnych: niskowęglowych z wysokowęglowymi, austenitycznych z ferrytycznymi.
	<b>W7-</b> Wykorzystanie technik spawalniczych do napawania i regeneracji części maszyn
	<b>W8-</b> Technologie lutowania i zgrzewania
	<b>W9-</b> Metody badań jakości połączeń spajanych: Nieniszczące i niszczące badania makroskopowe i mikroskopowe złączy, badania własności mechanicznych.

treści programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	<b>C1-</b> Analityczne metody oceny spawalności stali dla wybranych gatunków.
	<b>C2-</b> Badanie właściwości mechanicznych połączeń spajanych
	<b>C3-</b> Badania makroskopowe połączeń spajanych, klasyfikacja i określenie poziomów jakości.
	<b>C4-</b> Analiza metalograficzna złączy spawanych
	<b>C5-</b> Analiza metalograficzna złączy lutowanych i zgrzewanych

Literatura	1. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydawnictwo JAK A. Choczewski, Kraków, 2008
	2. Poradnik inżyniera. Spawalnictwo, pod redakcją J. Pilarczyka, T.1 i 2, WNT 2003

	3. A. Klimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne, WNT Warszawa 2000
	4. Z. Brytan: Vademecum stali nierdzewnej, Wyd. SSN, Warszawa, 2018
	5. J. Nowacki, M. Chudziński, P. Zmitrowicz, Lutowanie w budowie maszyn, PWN, 2017

6. J. No

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi scharakteryzować makro i mikrostrukturę połączeń spajanych
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych
	<b>EU3-</b> Student potrafi przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	1. Aktualne normy PN-EN i PN-ISO niezbędne do oceny jakości połączeń.
	2. Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji badań makro i mikrostruktury struktury oraz pomiaru twardości.

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS
------------------------	------

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K03	C2, C3	W2-W9 C3-C5	F1, F2, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W08, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1-C3	W1-W9 C1-C5	F1, F2, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W08, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K03	C1-C3	W2- W9 C1-C5	F1, F2, P1, P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi scharakteryzować makro i mikrostrukturę połączeń spajanych.	Student nie umie scharakteryzować makro i mikrostrukturę połączeń spajanych.	Student z pomocą prowadzącego ocenia ... makro i mikrostrukturę połączeń spajanych.	Student potrafi scharakteryzować makro i mikrostrukturę połączeń spajanych.	Student samodzielnie ocenia i scharakteryzuje makro i mikrostrukturę połączeń spajanych.
<b>EU 2</b>				
Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych	Student opanował wiedzę z zakresu spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu spajania materiałów inżynierskich, przemian fazowych zachodzących w procesach spawania, badania właściwości mechanicznych i technologicznych złączy spawanych samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 3</b>				



Student potrafi przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.	Student nie potrafi przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.	Student z pomocą prowadzącego przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.	Student poprawnie potrafi przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiar twardości na uzyskanych połączeniach oraz dokonać oceny jakościowej połączeń spajanych zgodnie z obowiązującymi normami.
---	---	---	---	--

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Podstawy organizacji i zarządzania</b>		<b>M_S_II_9.O42</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Basis of organization and management</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>15</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>0</b>	<b>Forma zaliczenia:</b>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Rafał Prusak, prof. PCz., Dr inż. Zbigniew Skuza

**Cele przedmiotu:**

**C1- Przyswojenie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania.**

**C2- Przekazanie studentom wiedzy i zasad, dotyczących podstawowych funkcji zarządzania planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontroli w przedsiębiorstwach.**

**C3- Poznanie i zrozumienie przez studentów różnych metod i koncepcji zarządzania przedsiębiorstwami.**

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy przedsiębiorczości.

treści programowe - wykład	<b>W1- Organizacja, istota zarządzania, zasoby.</b>
	<b>W2- Globalny, środowiskowy, etyczny i społeczny kontekst zarządzania.</b>
	<b>W3-Zarządzanie celami organizacji i planowanie.</b>
	<b>W4-Zarządzanie strategiczne.</b>
	<b>W5-Podejmowanie decyzji kierowniczych.</b>
	<b>W6-Elementy struktury organizacyjnej.</b>
	<b>W7-Zarządzanie projektowaniem organizacji.</b>
	<b>W8-Kierowanie zmianami organizacyjnymi.</b>
	<b>W9-Gospodarowanie zasobami ludzkimi.</b>
	<b>W10-Zarządzanie procesami interpersonalnymi i grupowymi.</b>
	<b>W11-Zarządzanie komunikowaniem się w organizacjach.</b>
	<b>W12-Proces kontrolowania.</b>
	<b>W13-Zarządzanie wydajnością, jakością i działalnością operacyjną.</b>
	<b>W14-Zarządzanie techniką i innowacjami.</b>
	<b>W15-Zarządzanie systemami informacyjnymi.</b>
treści programowe - seminarium	<b>S1-Ewolucja praktyki i teorii zarządzania.</b>
	<b>S2- Planowanie (istota, wymiary procesu planowania, etapy, rodzaje planów).</b>
	<b>S3- Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji.</b>
	<b>S4- Techniki doskonalenia organizacji.</b>
	<b>S5- Motywacja (teorie, motywatory).</b>
	<b>S6- Przywództwo i proces oddziaływania (przywództwo a zarządzanie, władza a przywództwo, cechy przywódcze, sytuacyjne podejście do przywództwa.)</b>
	<b>S7- Narzędzia kontroli budżetowej i biznesowej (typy budżetów, rodzaje kosztów, etapy w procesie opracowywania budżetu, sprawozdania finansowe, analiza wskaźnikowa).</b>
	<b>S8- Wybrane metody zarządzania przedsiębiorstwem (Reengineering, Benchmarking,</b>

	<b>Qoutsourcing, Zarządzanie wiedzą).</b>
	<b>S9- Zarządzanie projektami (cel i zakres projektu, metodyki zarządzania projektami, przygotowanie planu projektowego, tworzenie zespołu projektowego).</b>
	<b>S10- Kontrola w przedsiębiorstwie (kontrola, jako instrument zarządzania, organizacja procesu kontroli, strategiczne punkty kontroli, formy i rodzaje kontroli).</b>
	<b>S11-Logistyka, jako instrument zarządzania firmą.</b>
	<b>S12- Zarządzanie kulturową różnorodnością.</b>
	<b>S13- Twórczość i innowacja.</b>
	<b>S14- Tworzenie nowych przedsiębiorstw.</b>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Griffin R. W.: Podstawy Organizacji i Zarządzania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017</li> <li>2. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa, 2018</li> <li>3. Czermiński A., Grzybowski M., Ficoń K.: Podstawy organizacji i zarządzania, Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu w Gdyni Gdynia 1999</li> </ol>
Efekty uczenia się	<b>EU1- Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.</b> <b>EU2-Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.</b>
Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urządzenia multimedialne</li> </ol>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium.</b> <b>P1. Kolokwium zaliczeniowe.</b>

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,3
Udział w seminariach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do seminarium	5	0,2
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,3
Konsultacje	5	0,2
Egzamin	0	0
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny zajęć dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
-------------------	---	-----------------	-------------------	--------------

EU 1	K_KW03 K_KU03 K_KO02	C1,	W1 – W15 S1 – S14	F1, P1
EU 2	K_KW03 K_KU03 K_KO02	C2, C3	W1 – W15 S1 – S14	F1, P1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie	Student nie posiada wiedzy z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.	Student posiada wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie oraz zna podstawowe narzędzia analityczne w tym zakresie	Student posiada wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie oraz zna i potrafi wykorzystać podstawowe narzędzia analityczne w tym zakresie.
EU 2				
Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.	Student nie rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.	Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji.	Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.	Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego a także potrafi wskazać konkretne przykłady, w których wiedza ta może być przydatna.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Zarządzanie procesami technologicznymi</b>		<b>M_S_II_9.043</b>
<b>Metalurgia</b>	<b>Management of technological processes</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>15</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Tomasz Wyleciał, dr inż. Cezary Kolmasiak, dr inż. Zbigniew Skuza

**Cele przedmiotu:**

**C1-** Uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej zarządzania procesami technologicznymi oraz rodzajów dokumentacji technicznej związanej z przepływem produkcji.

**C2-** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu metod optymalizacji procesów technologicznych.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada podstawową wiedzę o zarządzaniu oraz wiedzę o operacjach w przedsiębiorstwie (zaopatrzenie i zbył, logistyka itd.)

treści programowe - wykład	<b>W1,2-</b> Rodzaje procesów technologicznych, proces technologiczny w klasyfikacji procesów produkcyjnych
	<b>W3,4-</b> Organizacja systemu wytwórczego
	<b>W5,6-</b> Pojęcie cyklu technologicznego i produkcyjnego wyrobu
	<b>W7-</b> Automatyzacja procesów technologicznych, podział układów sterowania
	<b>W8,9-</b> Planowanie i projektowanie procesu technologicznego
	<b>W10-</b> Znaczenie i metody synchronizacji operacji w procesie produkcyjnym
	<b>W11-</b> Dokumentacja techniczna (konstrukcyjna i technologiczna)
	<b>W12-</b> Karty instrukcyjne i technologiczne
	<b>W13-</b> Kontrola procesu technologicznego
	<b>W14,15-</b> Metody optymalizacja procesów technologicznych
treści programowe - seminarium	<b>S1,2-</b> Identyfikacja i projektowanie procesów –wybrane metodyki projektowania
	<b>S3,4-</b> Zasady zarządzania procesami
	<b>S5-</b> Schemat ideowy i technologiczny procesu technologicznego produkcji wybranych wyrobów
	<b>S6,7-</b> Systemy informatyczne w procesach technologicznych
	<b>S7,8-</b> Metody optymalizacji produkcji-dobór metod i projektowanie wskaźników kontroli produkcji
	<b>S9-</b> Zarządzanie jakością
	<b>S10,11-</b> Organizacja przepływu produkcji – strategii, metod planowania i sterowania produkcją
	<b>S11,12-</b> Zasady oraz nowoczesne narzędzia, metody i mechanizmy zarządzania produkcją
	<b>S13-15-</b> Przykłady procesów wspomagających systemowe zarządzanie w przedsiębiorstwie

Literatura	1. Pająk E., Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja, PWN, Warszawa 2006
	2. E. Skrzypek, M. Hofman, „Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie”, wyd. Wolters Kluwer 2010
	3. Borkowski S., Ulewicz R., Zarządzanie produkcją. Systemy produkcyjne. Oficyna Wydawnicza Humanitas. Sosnowiec 2008
	4. Liwowski B., Kozłowski R., Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją. Oficyna Ekonomiczna. Kraków 2006

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> -Student zna podstawową terminologię i ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz zna i rozróżnia metody optymalizacji produkcji
	<b>EU2</b> -Student potrafi zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i technologicznych oraz umie wyróżnić operacje i procesy jednostkowe występujące w procesach technologicznych
	<b>EU3</b> - Student potrafi opracować dokumentację związaną z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów.

Narzędzia dydaktyczne	1. Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej
	2. Podczas zajęć seminaryjnych studenci rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć
	<b>P1.</b> Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu, zaliczenie na ocenę

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach/kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	3	0,2
Udział w seminariach/kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10	0,3
Przygotowanie projektu	0	0
Przygotowanie do zaliczenia	10	0,3
Konsultacje	5	0,2
Zaliczenie	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_KW03, K_KW04, K_KU01, K_KU05, K_KO02	<b>C1,C2</b>	<b>W1-W15</b>	<b>P2</b>
<b>EU 2</b>	K_KW03, K_KW04, K_KU01, K_KU05, K_KO02	<b>C1,C2</b>	<b>W1-W15</b>	<b>P2</b>
<b>EU 3</b>	K_KW03, K_KW04, K_KU01, K_KU05, K_KO02	<b>C1,C2</b>	<b>S1-S15</b>	<b>P1,F1</b>

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student zna podstawową terminologię i ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz zna i rozróżnia metody optymalizacji produkcji	Student nie opanował podstawowej terminologii i nie ma podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz nie zna i nie rozróżnia metody optymalizacji produkcji	Student częściowo opanował podstawową terminologię i ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz nie zna i nie rozróżnia metody optymalizacji produkcji	Student opanował podstawową terminologię i ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz zna i rozróżnia metody optymalizacji produkcji	Student bardzo dobrze opanował podstawową terminologię i ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania procesami technologicznymi oraz zna i rozróżnia metody optymalizacji produkcji, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student potrafi zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i technologicznych oraz umie wyróżnić operacje i procesy jednostkowe występujące w procesach technologicznych	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i technologicznych oraz nie umie wyróżnić operacje i procesy jednostkowe występujące w procesach technologicznych	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania dotyczące procesów produkcyjnych i technologicznych oraz operacji i procesów jednostkowych występujących w procesach technologicznych wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy i potrafi zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i technologicznych oraz umie wyróżnić operacje i procesy jednostkowe występujące w procesach technologicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu procesów produkcyjnych i technologicznych oraz bardzo dobrze umie wyróżnić operacje i procesy jednostkowe występujące w procesach technologicznych
<b>EU 3</b>				
Student potrafi opracować dokumentację związaną z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów	Student nie potrafi opracować dokumentacji związanej z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, opracowanie dokumentacji związanej z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz potrafi opracować dokumentację związaną z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów	Student samodzielnie potrafi opracować dokumentację związaną z przepływem produkcji w procesie technologicznym produkcji określonych wyrobów, potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Oddziaływanie przemysłu metalurgicznego na środowisko</b>		<b>M_S_II_10</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>The impact of the metallurgical industry on the environment</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>15</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr hab. inż. Dorota Musiał
--------------------	----------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy na temat systemu ocen oddziaływania przemysłu metalurgicznego na środowisko.	
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z rodzajami zanieczyszczeń pochodzącymi z przemysłu metalurgicznego oraz z charakterystyką ich rozprzestrzeniania się.	
<b>C3-</b> Zapoznanie studentów z metodami ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>	
np. Student posiada wiedzę z zakresu ochrony i inżynierii środowiska (rodzaje zanieczyszczeń, metody i urządzenia stosowane do identyfikacji zanieczyszczeń).	

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Wprowadzenie - podstawowe definicje i pojęcia
	<b>W2-</b> Podstawowe przepisy prawne dotyczące wpływu technologii przemysłowych na środowisko, Wdrażanie Dyrektywy IPPC w Polsce, Najlepsze Dostępne Techniki (BAT) w zakresie produkcji żelaza i stali
	<b>W3-</b> Spiekalnie rud żelaza - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko
	<b>W4-</b> Koksownia - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko
	<b>W5-</b> Wielkie piece - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko
	<b>W6-</b> Stalownia konwertorowa - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko
	<b>W7-</b> Elektryczne piece łukowe - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko
	<b>W8-</b> Walcownia - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1-</b> Informacje ogólne: produkcja stali w Europie i na świecie, sytuacja gospodarcza i zatrudnienie, oddziaływanie przemysłu na środowisko
	<b>S2-</b> Stan zanieczyszczeń emitowanych z przemysłu na terenie Polski
	<b>S3-</b> Zarządzanie energią w przemyśle metalurgicznym: gazy procesowe, para, ciepło
	<b>S4-</b> Elektrownie w hutach żelaza i stali, stosowane procesy i techniki, emisja zanieczyszczeń
	<b>S5-</b> Alternatywne techniki produkcji stali: redukcja bezpośrednia, redukcja poprzez

	wytapiania. Aspekt środowiskowy
	<b>S6-</b> Emisja dwutlenku węgla a projekt ULCOS
	<b>S7-</b> Wychwytywanie i składowanie CO <sub>2</sub>
	<b>S8-</b> Filtry ceramiczne do zmniejszania zawartości cząstek i tlenków azotu w strumieniach gazu
	<b>S9-</b> Nowe techniki w spiekalniach
	<b>S10-</b> Nowe techniki w koksowniach
	<b>S11-</b> Nowe techniki w wielkich piecach
	<b>S12-</b> Nowe techniki w konwertorach tlenowych (BOF) i odlewnictwie
	<b>S13-</b> Nowe techniki w elektrycznych piecach łukowych (EAF)

Literatura	1. Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik (BAT) w zakresie produkcji żelaza i stali, 2013r.
	2. Najlepsze dostępne techniki (BAT) wytyczne dla produkcji żelaza i stali huty zintegrowane, 2005r.
	3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz.U.2002. 122. 1055),
	4. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Guidance for the Coke, Iron and Steel Sector, Version 1, April 2001, www.environment-agency.gov.uk,

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą: przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko.
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą: rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi przedstawić ich sposób rozprzestrzeniania się.
	<b>EU3-</b> Student potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
-----------------------	-----------------------------

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do zreferowania wybranego zagadnienia na seminarium
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w seminariach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminarium	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>70</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne ...

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W03, K_W05, K_U03, K_U08, K_K02,	C1	W1-2, S1	F1, P1.
<b>EU 2</b>	K_W03, K_W05, K_U03, K_U08, K_K02,	C2	W3-8 S2-5	F1, P1.
<b>EU 3</b>	K_W03, K_W05, K_U03, K_U08, K_K02,	C3	W3-8 S6-13	F1, P1.

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko	Student opanował wiedzę z zakresu przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu przepisów prawnych związanych z wpływem technologii przemysłowych na środowisko, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student potrafi przedstawić: zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu metalurgicznego, charakterystykę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	Student nie potrafi przedstawić: zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego, charakterystyk rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	Student potrafi przedstawić wybiórcze informacje dotyczące zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego.	Student potrafi przedstawić zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu metalurgicznego	Student potrafi przedstawić: zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu metalurgicznego, charakterystykę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko	Student nie potrafi przedstawić metod ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko	Student potrafi przedstawić wybiórcze metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko	Student potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko	Student potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Teoria procesów odlewniczych</b>		<b>M_S_II_11</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Theory of foundry processes</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
Drugiego	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	<b>Laboratorium</b>	<b>15</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Prof. dr hab. inż. Zbigniew Konopka

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii krystalizacji i krzepnięcia metali oraz kształtowania ich struktury.

**C2-** Przygotowanie studentów do projektowania innowacyjnych odlewów i technologii.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

fizyki, rachunku różniczkowego i całkowego, termodynamiki, metaloznawstwa, korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Zarodkowanie i wzrost kryształów w procesie krystalizacji metali
	<b>W2-</b> Krystalizacja kierunkowa i objętościowa
	<b>W3</b> – Segregacja pierwiastków w procesie krystalizacji
	<b>W4</b> – Kształtowanie struktury odlewów
	<b>W5</b> – Krzepnięcie w warunkach zmiennej szybkości stygnięcia
	<b>W6</b> – Teoria modyfikacji
	<b>W7</b> - Wybrane zagadnienia z hydrauliki przepływów i wypełniania formy ciekłym metalem
	<b>W8, W9</b> - Krzepnięcie odlewów w formach piaskowych
	<b>W10</b> - Krzepnięcie odlewu w formie metalowej
	<b>W11, W12</b> - Kierowanie krzepnięciem odlewów
	<b>W13</b> - Zjawiska skurczowe w odlewach
	<b>W14</b> - Teoria zasilania odlewów przez nadlewy
	<b>W15</b> - Numeryczne metody rozwiązywania krzepnięcia odlewów

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1, L2</b> - Pomiar prędkości płynięcia i kinetyki krystalizacji metalu podczas przepływu w kanale formy
	<b>L3, L4</b> - Pomiar skurczu odlewniczego
	<b>L5, L6</b> – Pomiar współczynnika wymiany ciepła odlew-forma
	<b>L7, L8, L9</b> - Wyznaczenie kinetyki krzepnięcia metodą ATD
	<b>L10, L11</b> – Badanie efektu modyfikacji metodą ATD
	<b>L12, L13</b> – Badanie właściwości odlewniczych metali
	<b>L14, L15</b> – Komputerowa symulacja procesu zalewania formy i krzepnięcia odlewu.

Literatura	1. J. Braszczyński: <i>Teoria procesów odlewniczych</i> . PWN, Warszawa 1989
	2. Poradnik inżyniera. <i>Odlewnictwo tom 1 i 2</i> . Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1986
	3. W. Longa: <i>Krzepnięcie odlewów</i> . Wyd. Śląsk, 1985

	4. E. Fraś: <i>Krystalizacja metali i stopów</i> . PWN, Warszawa 1992
--	---

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę dotyczącą zarodkowania metali i stopów i ich wzrostu
	<b>EU2-</b> Student potrafi scharakteryzować podstawowe typy krystalizacji
	<b>EU3-</b> Student posiada wiedzę o zjawiskach zachodzących przy wypełnianiu formy metalem
	<b>EU4-</b> Student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie związane z tematyką zajęć
	<b>EU5 -</b> Student potrafi dokonać analizy wyników badań laboratoryjnych

Narzędzia dydaktyczne	1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. program komputerowy do symulacji krzepnięcia
	3. aparatura pomiarowa

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych
	<b>F2.</b> ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
	<b>P1.</b> np. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,3
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	-	-
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na <https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W06	C1	W1-W4	P1
<b>EU 2</b>	K_W02, K_W06	C1	W5-W8	P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W09	C1	W8-W15	P1
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_U09	C1,C2	W1-W15 L1-L15	F1, F2, P1
<b>EU 5</b>	K_W01, K_W02, K_U09, K_U13	C2	W1-W15 L1-L15	F1, P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zarodkowania metali i stopów i ich wzrostu	Student nie posiada żadnej wiedzy na temat zarodkowania metali i stopów i ich wzrostu	Student potrafi wymienić rodzaje zarodkowania i formy wzrostu kryształów	Student potrafi scharakteryzować rodzaje zarodkowania metali i stopów i ich formy wzrostu	Student potrafi scharakteryzować rodzaje zarodkowania wie jak wyznaczyć prędkości wzrostu kryształów
<b>EU 2</b>				
Student potrafi scharakteryzować podstawowe typy krystalizacji	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowe typy krystalizacji	Student zna podstawowe typy krystalizacji	Student potrafi scharakteryzować podstawowe typy krystalizacji	Student potrafi scharakteryzować typy krystalizacji, wie jaki rodzaj krystalizacji może wystąpić
<b>EU 3</b>				
Student posiada teoretyczną wiedzę na temat podstawowych zjawisk fizykochemicznych zachodzących podczas wypełniania formy ciekłym metalem	Student nie posiada żadnej wiedzy na temat podstawowych zjawisk fizykochemicznych zachodzących podczas wypełniania formy ciekłym metalem	Student potrafi wymienić podstawowe zjawiska fizykochemicznych zachodzące podczas wypełniania formy ciekłym metalem	Student posiada teoretyczną wiedzę na temat podstawowych zjawisk fizykochemicznych zachodzących podczas wypełniania formy ciekłym metalem	Student posiada wiedzę na temat zjawisk zachodzących podczas wypełniania formy ciekłym metalem, potrafi wyjaśnić wpływ tych zjawisk na wyrób gotowy
<b>EU 4</b>				
Student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie związane z tematyką zajęć	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać żadnego zadania związanego z tematyką zajęć	Student potrafi wymienić rodzaje zarodkowania, właściwości termofizyczne mas formierskich, zna zależności charakteryzujące	Student potrafi wyliczyć podstawowe wielkości dotyczące krzepnięcia odlewów	Student potrafi samodzielnie rozwiązać każde zadanie związane z tematyką zajęć
<b>EU 5</b>				
Student potrafi dokonać analizy wyników badań przeprowadzonych podczas zajęć laboratoryjnych	Student nie potrafi dokonać analizy wyników badań przeprowadzonych podczas zajęć laboratoryjnych	Student potrafi dokonać analizy wyników badań przy pomocy prowadzącego zajęcia	Student potrafi dokonać analizy wyników badań z większości przeprowadzonych zajęć	Student potrafi dokonać analizy wyników badań zajęć laboratoryjnych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Programy użytkowe: CAD CAM</b>		<b>M_S_II_12</b>
<b>Metalurgia</b>	CAD CAM COMPUTER PROGRAMS		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>		<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr inż. Andrzej Stefanik
--------------------	--------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1.</b> Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie wykonania modeli przestrzennych z wykorzystaniem programu Inventor.	
<b>C2-</b> Przekazanie wiedzy w zakresie rysowania części maszyn, zespołów złożonych oraz sporządzania dokumentacji technicznej.	
<b>C3.</b> Wykształcenie umiejętności zastosowania technik i technologii wizualizacji części maszyn oraz ich współzależności w zespole gotowym produkcie, a także projektowania urządzeń w przestrzeni.	

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada wiedzę z zakresu podstaw rysunku technicznego, geometrii przestrzennej oraz informatyki. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność organizacji pracy, wykonywania dokumentów zgodnych z zaleceniami norm. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L 1 - 4</b> - Metody Modelowanie Części w Inventor cz. 1 (szkice i wiązania geometryczne)
	<b>L 5 - 8</b> - Metody Modelowanie Części w Inventor cz. 2 (Operacje kształtowania objętościowego)
	<b>L 9 - 12</b> - Metody Modelowanie Części w Inventor cz. 3 (Zaawansowany metody kształtowania objętościowego)
	<b>L 13 - 16</b> - Metody Modelowanie Części w Inventor cz. 4 (Elementy wykończeniowe, równania parametryczne - projekty wariantowe)
	<b>L 17 - 22</b> - MODELOWANIE ZESPOŁÓW - zestawienie części maszyn, rodzaje powiązań
	<b>L 23 - 26</b> - MODELOWANIE ZESPOŁÓW -rysowanie części w zespole, wstawianie elementów znormalizowanych.
	<b>L 27, 28</b> - Dokumentacja techniczna złożenia - rysunek wykonawczy części
<b>L 29, 30</b> - Wykonanie modelu złożenia na podstawie dokumentacji technicznej	

Literatura	1. Fabian Stasiak. - Autodesk Inventor 2017 Zbiór ćwiczeń Kurs podstawowy
	2. Paweł Płuciennik - Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor
	3. Thom Tremblay - Autodesk Inventor 2014. Oficjalny podręcznik

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat modelowania części w układach przestrzennych, w tym z wykorzystaniem narzędzi informatycznych w tym ma podstawową wiedzę w zakresie wykonania rysunku części, zespołu i sporządzania dokumentacji technicznej
--------------------	---



	<b>EU2-</b> Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, system w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi
	<b>EU3-</b> Student umie projektować zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane
	<b>EU4-</b> Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest przygotowany do pracy w zespołach sporządzających dokumentację projektową i wykonawczą zespołów części/obiektów.

Narzędzia dydaktyczne	1. Laboratoria połączone z multimedialną prezentacją typu "How to do" oraz "Know what to do"
	2. Autorskie materiały opracowane przez prowadzącego (dokumentacja techniczna, rysunki części, modele części etc. ), zestaw części maszynowych tworzących pojedyncze elementy jak również złożenia, zestaw suwmiarek
	3. Laboratorium komputerowe wyposażone w oprogramowanie typu Inventor

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – praca zaliczeniowa np. Ocena samodzielnego przygotowania .....
	<b>P2.</b> ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy wyników badań –raport końcowy

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	-	-
Samodzielne studiowanie wykładów	-	-
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	<b>30</b>	<b>1,2</b>
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	8	<b>0,3</b>
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	<b>0,2</b>
Konsultacje	5	<b>0,2</b>
Zaliczenie	2	<b>0,1</b>
Egzamin	-	-
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W03, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C01 C02 C03	L 1-15	1,2,3
<b>EU 2</b>	K_W03, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C01 C02 C03	L 1-15	1,2,3
<b>EU 3</b>	K_W03, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C01 C02 C03	L 1-15	1, 2, 3
<b>EU 4</b>	K_W03, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01	C01 C02 C03	L 1-15	1, 2, 3

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat modelowania części w układach przestrzennych, w tym z wykorzystaniem narzędzi informatycznych w tym ma podstawową wiedzę w zakresie wykonania rysunku części, zespołu i sporządzania dokumentacji technicznej	Student nie ma wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, nie umie wykonania rysunku części, zespołu i dokumentacji technicznej	Student ma wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunek części, i prostą dokumentację techniczną części	Student ma wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunek części, zespołu i dokumentację techniczną prostego zespołu	Student ma wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunek części, zespołu i dokumentację techniczną złożonego zespołu
<b>EU 2</b>				
Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, system w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi	Student nie potrafi sformułować specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować prostego złożenie części	Student potrafi sformułować specyfikację prostego zadania inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt	Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi	Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, system w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi
<b>EU 3</b>				
Student umie projektować zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane	Student nie potrafi projektować zespołu części.	Student potrafi projektować prosty zespół części	Student potrafi projektować prosty zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane	Student potrafi projektować złożony zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane
<b>EU 4</b>				
Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest przygotowany do pracy w zespołach sporządzających dokumentację projektową i wykonawczą zespołów	Student nie potrafi pracować indywidualnie i w grupie	Student potrafi pracować w grupie jednak praca indywidualna sprawia mu kłopoty, jest jednostką bierną ograniczą swoją pracę raczej do pracy odtwórczej	Student potrafi pracować indywidualnie jak i w grupie, ma problemy jednak z przydzielonymi zadaniami - rolą	Student potrafi pracować indywidualnie oraz wyjątkowo angażuje się w zajęciach w grupie, wypełnia wszystkie zadania w zależności od roli jaką pełni w grupie

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Programy i sieci komputerowe</b>		<b>M-S-II-13</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Computer programs and networks</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>15</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Piotr Szota, Andrzej Stefanik

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie podstawowej wiedzy o budowie i zasadzie działania sieci komputerowych

**C2-** Zapoznanie studentów z budową sieci komputerowych i konfiguracją urządzeń

**C3-** Zapoznanie studenta z możliwościami analiza przepływu danych w sieciach komputerowych

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada wiedzę z zakresu obsługi komputera, informatyki, matematyki. Umiejętność logicznego rozumowania, korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych, pracy samodzielnej i w grupie.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1,2 Rozwój technologii sieci komputerowych
	W3,4 Topologia sieci komputerowych
	W5,6 Struktura sieci komputerowych
	W7-10 Architektura sieci komputerowych
	W11-14 Model odniesienia ISO/OSI
	W15-18 Protokoły internetowe i warstwy transportowe
	W19,20 Szyfrowanie danych
	W21,24 Certyfikaty- zabezpieczenia komunikacji
	W25,26 Konfiguracja urządzeń sieciowych
W27-30 Budowa sieci przewodowych i bezprzewodowych	

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	C1,2 Zapoznanie z budową podzespołów sieciowych komputerów klasy PC
	C3 Konfiguracja interfejsów sieciowych w systemach komputerowych
	C4,5 Konfigurowanie „zapory ogniowej” (firewall)
	C6,7 Budowa różnych rodzajów sieci lokalnych
	C8,9 Konfiguracja urządzeń sieciowych
	C10,11 Komunikacja komputerów w sieci lokalnej
	C12,13 Komunikacja komputerów w sieci rozszerzonej
	C14 Badanie podstawowe stanu sieci
	C15 Analiza ruchu sieciowego

Literatura	1. J. F. Kurose, K. W. Ross: Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wydanie V; HELION; 2010/06
	2. M. Szeliga: Bezpieczeństwo w sieciach Windows; HELION; 2003/07
	3. R. Pawlak: Okablowanie strukturalne sieci. Teoria i praktyka. Wydanie III; HELION; 2011/09

	4. Stanisław Wszelak: Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Wydawnictwo: Helion, 2015
--	--

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi scharakteryzować typy sieci i zasadę działania sieci komputerowych
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą budową sieci komputerowych i konfiguracją urządzeń
	<b>EU3-</b> Student potrafi przeprowadzić analizę przepływu danych w sieciach komputerowych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Stanowisko komputerowe
	3. Tablica

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – zadanie do samodzielnej realizacji

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w ćwiczeniach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na <https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_U01, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1 – 10 L1 - 20	F1, F2 P1, P2,
<b>EU 2</b>	K_W01, K_U01, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1 – 10 L1 - 20	F1, F2 P1, P2,
<b>EU 3</b>	K_W01, K_U01, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1 – 10 L1 - 20	F1, F2 P1, P2,

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą typów sieci i zasady działania sieci komputerowych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu typów sieci i zasady działania sieci komputerowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu typów sieci i zasady działania sieci komputerowych	Student opanował wiedzę z zakresu teorii typów sieci i zasady działania sieci komputerowych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu teorii typów sieci i zasady działania sieci komputerowych
<b>EU 2</b>				
Student zna budowę sieci komputerowych i potrafi dokonać konfiguracji urządzeń	Student nie zna budowę sieci komputerowych i potrafi dokonać konfiguracji urządzeń	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy do budowy sieci komputerowych i ma trudności z dokonaniem konfiguracji urządzeń	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę do budowy sieci komputerowych i potrafi dokonać konfiguracji urządzeń	Student bardzo dobrze wykorzystuje wiedzę do budowy sieci komputerowych i potrafi dokonać konfiguracji urządzeń
<b>EU 3</b>				
Student zna i potrafi przeprowadzić analizę przepływu danych w sieciach komputerowych	Student nie potrafi przeprowadzić analizy przepływu danych w sieciach komputerowych	Student ma trudności z dokonaniem analizy przepływu danych w sieciach komputerowych	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę dotyczącą analizy przepływu danych w sieciach komputerowych	Student bardzo dobrze wykorzystuje wiedzę dotyczącą analizy przepływu danych w sieciach komputerowych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Seminarium dyplomowe</b>		<b>M_S_II_16</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Graduate seminar</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	<b>Wykład</b>		<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>30</b>	
<b>Pierwszego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przygotowanie studentów do obrony pracy dyplomowej oraz wykonania i prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej.

**C2-** Zapoznanie studentów z metodologią i obowiązującymi wytycznymi pisania pracy magisterskiej.

**C3-** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pisania i prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada wiedzę z całego zakresu kształcenia wg programu studiów. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - seminarium	<b>S1, S2,</b> Metodologia pisania pracy dyplomowej. Ogólne zasady budowania struktury pracy dyplomowej magisterskiej. Omówienie sposobu przygotowania pracy, jej wymogów ogólnych, dokumentowania materiałów źródłowych, przedstawienie wymogów edytorskich
	<b>S3, S4</b> –Przegląd i analiza archiwalnych prac dyplomowych magisterskiej
	<b>S5</b> – Opracowanie planu pracy magisterskiej
	<b>S6, S7</b> – Sformułowanie wymogów merytorycznych, dotyczących prowadzonych prac – dla prac projektowych, badawczych, przeglądowych (cel i zakres pracy, metodologia badań i obliczeń, analiza wyników badań, wnioski),
	<b>S8</b> – Analizowanie, porządkowanie i przetwarzanie zebranych materiałów
	<b>S9</b> – Omówienie odnośnych postanowień Regulaminu Studiów, związanych z egzaminem dyplomowym.
	<b>S10, S11, S12, S13, S14</b> – Przygotowanie i prezentowanie prezentacji multimedialnej pracy dyplomowej magisterskiej.
<b>S15</b> – Omówienie przebiegu egzaminu.	

Literatura	1. Boć J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001.
	2. Cabarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Kraków 1998.
	3. Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000. AGH 1997.
	4. Rozpondek M., Wyciślik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej,
	<b>EU2-</b> Student zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej,
	<b>EU3-</b> Student potrafi dokonać interpretacji wyników oraz formułować wnioski,
	<b>EU4-</b> Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.

Narzędzia dydaktyczne	<b>1.</b> – seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych
	<b>2.</b> – archiwalne prace dyplomowe

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> – ocena przygotowania do zajęć seminaryjnych
	<b>P1.</b> – ocena prezentacji multimedialnych prac dyplomowych

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	-	-
Samodzielne studiowanie wykładów	-	-
Udział w seminariach /kontaktowe/	<b>30</b>	<b>1</b>
Samodzielne przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10	<b>0,3</b>
Przygotowanie prezentacji	10	<b>0,3</b>
Konsultacje	5	<b>0,2</b>
Zaliczenie	2	<b>0,1</b>
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01-K_W09, K_U01-K_U09, K_K01-K_K04	C1 C2 C3	S1, S2, S6, S7	F1
<b>EU 2</b>	K_W01-K_W09, K_U01-K_U09, K_K01-K_K04	C1 C2 C3	S1-S9	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01-K_W09, K_U01-K_U09, K_K01-K_K04	C1 C2 C3	S6-S15	F1, P1



<b>EU 4</b>	K_W01-K_W09, K_U01-K_U09, K_K01-K_K04	C1 C2 C3	S1-S15	F1, P1
-------------	---	----------------	--------	--------

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej	Student nie posiada wiedzy w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej,	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej,	Student potrafi wymienić podstawowe zasady pisania pracy dyplomowej	Student potrafi wyczerpująco wymienić zasady pisania pracy dyplomowej
<b>EU 2</b>				
Student zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.	Student nie zna wytycznych redakcyjnych pisania pracy i magisterskiej.	Student zna większość podstawowych wytyczne redakcyjne pisania pracy dyplomowej magisterskiej.	Student zna wytyczne redakcyjne pisania pracy dyplomowej magisterskiej.	Student wyczerpująco zna wytyczne redakcyjne pisania pracy dyplomowej magisterskiej.
<b>EU 3</b>				
Student nie potrafi dokonać interpretacji wyników oraz sformułować wniosków	Student potrafi dokonać interpretacji wyników	Student potrafi dokonać interpretacji wyników oraz sformułować główne wnioski	Student potrafi dokonać interpretacji wyników oraz sformułować stwierdzenia i wnioski	Student nie potrafi dokonać interpretacji wyników oraz sformułować wniosków
<b>EU 4</b>				
Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.	Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej oraz przedstawić prezentację	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej oraz ją wyczerpująco przedstawić prezentację (dyskusja)

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Modelowanie rozwoju innowacyjnych produktów</b>		<b>M_S_II_17</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Modeling of the development of innovative products</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>	<b>15</b>	<b>Egzamin/Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Marek Warzecha

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu projektowania i rozwoju produktu

**C2-** Zapoznanie studentów z wybraną grupą metod i technik rozwoju produktów

**C3-** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania produktów

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Wiedza ogólna. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	1. Istota produktu, klasyfikacja, strategie produktowe
	2. Cykl życia produktu, klasyfikacja nowych produktów
	3. Wizualizacji produktu
	4. Czynniki powodzenia nowych produktów
	5. Etapy rozwoju produktów
	6. Procesy nadzorowania rozwoju nowych produktów
	7. Ryzyko w projektowaniu nowych produktów
	8. Techniczne aspekty rozwoju produktów
	9. Modelowanie rozwoju innowacyjnych produktów
	10. Narzędzia stosowane do wspomaganie rozwoju produktów
	11. Podsumowanie i zaliczenie wykładu

treści programowe - projekt <i>[wypisane w punktach]</i>	1. Wprowadzenie do zajęć projektowych (omówienie celu i zakresu projektu),
	2. Opracowanie struktury zespołu projektowego
	3. Metoda i wymagania projektowe
	4. Opracowanie koncepcji projektu produktu
	5. Założenia konstrukcyjne i technologiczne produktu
	6. Założenia planu produkcji
	7. Projekt opakowania produktu, strategia marketingowa i dystrybucji
	8. Prezentacja projektu

Literatura	1. Rutkowski I.P. Strategie produktu. Koncepcje i metody zarządzania ofertą produktową, PWE, Warszawa 2011
	2. Rutkowski I.P. Rozwój nowego produktu, PWE, Warszawa 2007

	3. Morris R. Projektowanie produktu, PWN Warszawa 2017
	4. Kraus A. Projektowanie i rozwój nowych produktów w oparciu o innowacyjne metody i techniki badania konsumentów, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju produktów
	<b>EU2-</b> Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu
	<b>EU3-</b> Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych,
	2. – ćwiczenia projektowe,
	3. – materiały do analizy przypadków.

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
	<b>F2.</b> Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych
	<b>P1.</b> Ocena wykonania zadań w poszczególnych blokach ćwiczeń projektowych – zaliczenie na ocenę
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,3
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w projekcie /kontaktowe/	15	0,7
Samodzielne przygotowanie do zajęć projektowych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,4
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C1	W1-W15  L1-L15	P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C1, C2	W1- W15  L1-L15	F2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C1-C15	W15- W30  L1-L15	P1-P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej rozwoju produktów	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju produktów	Student posiada wiedzę z zakresu rozwoju produktów	Student posiada znaczną wiedzę z zakresu rozwoju produktów
<b>EU 2</b>				
Student zna metody kreatywne w rozwoju produktu	Student nie zna metod kreatywnych w rozwoju produktu	Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu	Student zna dobrze metody kreatywne w rozwoju produktu	Student zna bardzo dobrze metody kreatywne w rozwoju produktu
<b>EU 3</b>				
Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu	Student nie potrafi zastosować metod kreatywnych w rozwoju produktu	Student potrafi częściowo zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu	Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu	Student potrafi zastosować bardzo dobrze metody kreatywne w rozwoju produktu

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Prawne i ekonomiczne aspekty gospodarowania odpadami</b>		<b>M_S_II_18</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Law and economic aspects of the waste management</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>15</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	-	
	<b>Projekt</b>	-	<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Anna Konstanciak, dr inż. Artur Hutny, dr Bernadeta Gajda

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu oddziaływania człowieka na środowisko oraz powstających odpadów

**C2-** Zapoznanie studentów z zagrożeniami wynikającymi z powstających materiałów odpadowych.

**C3-** Zna akty prawne normujące powstawanie odpadów oraz ich wykorzystanie.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student ma wiedzę z zakresu ochrony środowiska oraz procesów produkcyjnych, zna zagadnienia z recyklingu materiałów.

treści programowe - wykład	<b>W 1</b> – Znowelizowana ustawa o odpadach oraz towarzyszące jej akty wykonawcze - stan aktualny i planowane zmiany człowieka; powstawanie odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych
	<b>W 2</b> - Możliwość zmiany klasyfikacji odpadu niebezpiecznego na odpad inny niż niebezpieczny
	<b>W 3</b> – Kompetencje organów administracji; organy właściwe do wydawania stosownych decyzji w zakresie gospodarki odpadami
	<b>W 4</b> – Wymagane prawem decyzje i informacje zabezpieczenia roszczeń i odmowa wydania decyzji. Konsekwencje nieprzebrzegania decyzji
	<b>W 5</b> – Warunki prowadzenia procesów zarządzania spalarnią i składowiskiem odpadów – kryteria składowania; opłaty i kary za składowanie odpadów wynikające z ustawy Prawo o ochronie środowiska
	<b>W 6</b> – Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej
	<b>W 7</b> – Obowiązki wynikające z przepisów ustawy dla organizacji odzysku
	<b>W 8</b> – Techniczne i organizacyjne aspekty gospodarki odpadami z uwzględnieniem prawnego i ekonomicznego podejścia do Krajowego Planu Gospodarki Odpadami
	<b>W 9</b> – Punkty gromadzenia odpadów. System unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych
	<b>W 10</b> – Kolokwium zaliczeniowe
treści programowe - seminarium	<b>S 1</b> – Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z tematami referatów. Omówienie tematyki zajęć, kryteriów oceny referatów
	<b>S 2</b> – Ustawa o odpadach oraz towarzyszące jej akty wykonawcze: definicje i wynikające z nich konsekwencje prawne
	<b>S 3</b> – Kompetencje organów administracji właściwe do wydawania stosownych decyzji w

	zakresie gospodarki odpadami
	<b>S 4</b> – Konsekwencje nieprzestrzegania decyzji
	<b>S 5</b> – Warunki prowadzenia procesów zarządzania gospodarką odpadami i składowiskiem odpadów
	<b>S 6</b> – Czynniki wpływające na procesy unieszkodliwiania odpadów
	<b>S 7</b> – Czystość przetworzonych odpadów a ich właściwości i cena
	<b>S 8</b> – Rynek przetworzonych odpadów
	<b>S 9</b> - Techniczne i organizacyjne aspekty gospodarki odpadami z uwzględnieniem prawnego i ekonomicznego podejścia do Planu gospodarki odpadami w gminie
	<b>S 10</b> - Kryteria składowania; opłaty i kary za składowanie odpadów
	<b>S 11</b> - Obowiązki przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów.

Literatura	1. E. Pyłka-Gutowska: Ekologia z ochroną środowiska. Wydawnictwo Oświata, 2000.
	2. Praca zbiorowa pod red. K. Skalmowskiego: Poradnik gospodarowania odpadami. Wydawnictwo Verlag Dashöfer, 1998 z bieżącymi uzupełnieniami.
	3. B. Bilitewski, G. Hardtle, K. Marek: Podręcznik Gospodarki Odpadami. Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Seidel – Przywecki” Sp. z o.o., Warszawa 2006.
	4. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.
	5. J.W. Wandrasz, J. Biegańska: Odpady niebezpieczne podstawy teoretyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice, 2003.

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.
	<b>EU2</b> - Student potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.
	<b>EU3</b> - Student zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z wykorzystaniem komputera, projektora multimedialnego
	2. Seminarium z wykorzystaniem komputera, projektora multimedialnego

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena umiejętności doboru źródeł i prezentacji postawionych problemów na zajęciach seminaryjnych
	<b>F2</b> . Ocena aktywności na zajęciach seminaryjnych
	<b>P2</b> . Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w seminariach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminarium	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia	10	0,4
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01; K_W02; K_U02; K_U03; K_K01, K_K02; K_K04	C1, C2	W 1 - W 4 S 2 – S 3	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01; K_W02; K_U02; K_U03; K_K01, K_K02; K_K04	C1, C2	W 5 - W 7 S 4 – S8	F1, F2, P1
<b>EU 3</b>	K_W01; K_W02; K_U02; K_U03; K_K01, K_K02; K_K04	C2, C3	W 8-W 10 S 8-S 11	F2, P1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko	Student nie potrafi określić skutków oddziaływania na środowisko powstających odpadów	Student potrafi określić skutki oddziaływania na środowisko powstających odpadów	Student potrafi określić skutki oddziaływania na środowisko powstających odpadów oraz scharakteryzować je	Student potrafi określić skutki oddziaływania na środowisko powstających odpadów oraz scharakteryzować je oraz podać przykłady
<b>EU 2</b>				
Student potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych	Student nie potrafi ocenić oddziaływania odpadów na środowisko	Student potrafi ocenić oddziaływanie na środowisko co najmniej dwóch odpadów	Student potrafi ocenić oddziaływanie na środowisko więcej niż dwa odpady	Student potrafi ocenić oddziaływanie na środowisko więcej niż dwa odpady oraz podać przykłady
<b>EU 3</b>				
Student zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów	Student nie potrafi przedstawić żadnej technologii odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów	Student potrafi przedstawić technologie odzysku, recyklingu i utylizacji dwóch odpadów	Student potrafi przedstawić technologie odzysku, recyklingu i utylizacji więcej niż dwóch odpadów	Student potrafi przedstawić technologie odzysku, recyklingu i utylizacji więcej niż dwóch odpadów objętych programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie ekotechnologii w procesie produkcyjnym</b>		<b>M_S_II_19</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Ecotechnology design in the production process</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>	<b>30</b>	

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. inż. Anna Konstanciak, dr hab. inż. Marek Warzecha, dr Bernadeta Gajda, dr inż. Artur Hutny
--------------------	---

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Nauczenie zasady metodycznego podejścia do zagadnień związanych z projektowaniem technologii oraz instalacji procesowych, ukierunkowanych na przemysł metalurgiczny	
<b>C2-</b> Nauczenie studentów podstawowych elementów projektowania przemysłowego: „feasibility study” (studium wykonalności projektu), opracowanie koncepcji technologii, wykonanie projektu procesowego, projekt instalacji procesowej, ocena efektów ekonomicznych	
<b>C3-</b> Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie dostępnych aplikacji wspierających pracę inżyniera przygotowującego uruchomienie nowej produkcji	

#### Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Wiedza z metalurgii ekstrakcyjnej z zakresu podstaw procesów piro i hydrometalurgicznych. Podstawowa znajomość technologii procesów produkcyjnych. Podstawowa znajomość z zakresu ekologii. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	1. Podstawowe pojęcia i definicje - proces produkcyjny i wytwórczy, półprodukt, produkt, wyrób, technologia produkcyjna, urządzenia produkcyjne, linie technologiczne.
	2. Podstawowe pojęcia i definicje - proces produkcyjny i wytwórczy, półprodukt, produkt, wyrób, technologia produkcyjna, urządzenia produkcyjne, linie technologiczne
	3. Mierniki efektywności ekonomicznej produkcji hutniczej w aspektach materiało-, energochłonności i ochrony środowiska. Opłacalność przedsięwzięcia, określenie TKW (Techniczny Koszt Wytworzenia).
	4. Charakterystyka elementów składowych projektu procesowego: studium wykonalności, sprecyzowanie założeń zasadniczych w stosunku do wymagań. Istota procesu (podstawy teoretyczne jego przebiegu)
	5. Schemat ideowy procesu projektowania półproduktu wraz z bilansem materiałowym i energetycznym
	6. Schemat przebiegu technologii wybranych półproduktów wraz z określeniem wielkości emisji (żużle, pyły, szlamy, inne odpady, materiały ogniotrwałe, ścieki, hałas itp.)
	7. Typowe etapy konstrukcyjnego przygotowania produkcji półproduktów. Proces projektowania linii technologicznej, dobór urządzeń. Fazy konstrukcyjnego przygotowania produkcji.
	8. Optymalizacja technologii wraz z ewentualnością wykonania MIM (Miniaturowa Instalacja Modelowa)
	9. Warunki ekonomiczne i ekologiczne procesu projektowania



treści programowe - projekt [wypisane w punktach]	1. Przydział indywidualnych tematów zadań projektowych. Sprecyzowanie założeń, wskazanie źródeł literatury, (baz) danych. Indywidualne omówienie istoty zadania projektowego
	2. Wykonanie projektu technologii przemysłowej produkcji koksu
	3. Wykonanie projektu technologii przemysłowej produkcji surówki w procesie redukcji bezpośredniej
	4. Wykonanie projektu technologii w pirometalurgicznym procesie przerobu kamienia miedziowego
	5. Wykonanie projektu nowoczesnej technologii produkcji wlewków ciągłych
	6. Omówienie wykonanych projektów, ocena przedstawionych projektów

Literatura	1. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.
	2. M. Cholewa, J. Gawroński, M. Przybył: Podstawy procesów metalurgicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
	3. T. Lis: Współczesne metody otrzymywania stali, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
	4. R. Stec, T. Czarnecki: Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Metalurgia Ogólna, 1985
	5. Praca zbiorowa pod red. L. Synoradzki i J. Wisiański: Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wyd. OWPW, Warszawa 2006
	6. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006
	7. M. Ulewicz, J. Siwka: Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. WIPM i FS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego
	<b>EU3-</b> Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – wykorzystanie literatury technicznej: podręczników, skryptów, czasopism technicznych w tym anglojęzycznych w zakresie tematyki przedmiotu

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do zajęć projektowych w zakresie tematyki przedmiotu
	<b>F2.</b> Ocena opracowań przydzielonych indywidualnie studentom zadań projektowych objętych programem nauczania przedmiotu
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału objętego programem nauczania - Egzamin/Zaliczenie
	<b>P2.</b> Ocena pracy indywidualnej i w zespole

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w projekcie /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do zajęć projektowych	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	8	0,4
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1

<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>122</b>	<b>5</b>
--	------------	----------

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W08, K_U01, K_U03, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	C1	W 1-30	P 1
<b>EU 2</b>	K_W08, K_U01, K_U03, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	C1 C2	W 1-30	P 1
<b>EU 3</b>	K_W08, K_U01, K_U03, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	C1 C2	P 1-30	F1, F2 P2

#### Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym	Student nie potrafi rozwiązać zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym	Student potrafi rozwiązać zadanie projektowe jednego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym	Student potrafi rozwiązać zadanie projektowe dwóch procesów technologicznych produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym	Student potrafi rozwiązać zadanie projektowe dowolnego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego	Student nie potrafi wskazać elementów składowych projektu procesu produkcyjnego	Student potrafi wskazać podstawowe elementy składowe projektu procesu produkcyjnego	Student potrafi wskazać charakterystyczne elementy składowe projektu procesu produkcyjnego	Student potrafi wskazać charakterystyczne elementy składowe projektu procesu produkcyjnego oraz omówić je, ze wskazaniem odpowiedniej technologii
<b>EU 3</b>				
Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole	Student nie potrafi pracować indywidualnie i w zespole	Student potrafi pracować indywidualnie, w zespole jednak praca sprawia mu kłopoty	Student potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole	Student potrafi pracować indywidualnie oraz wyjątkowo angażuje się w zajęciach zespołowych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Zaawansowane zintegrowane ciągłe odlewanie i walcowanie stali</b>		<b>M_S_II_20</b>
<b>Metalurgia</b>	<b>Advanced in – line continuous casting and rolling of steel</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz, dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz, dr Bernadeta Gajda, dr inż. Artur Hutny
--------------------	--

<b>Cele przedmiotu:</b>
<b>C1-</b> Pogłębienie wiedzy z zakresu zintegrowanego odlewania i walcowania
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi COS za pomocą symulacji numerycznych

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Podstawowa wiedza w obszarze zintegrowanego ciągłego odlewania i walcowania. Podstawy mechaniki i metod numerycznych. Obsługa komputera.

treści programowe - wykład	<b>W1, 2-</b> Aspekty jakościowe wyrobów walcowanych na gorąco
	<b>W3-</b> Walcowanie taśm z nowej generacji stali
	<b>W4, 5-</b> Zachowanie się zasypek krystalizatorowych w procesie COS
	<b>W6-</b> Metalurgia kadzi pośredniej
	<b>W7-</b> Składniki stopowe stali a proces COS
	<b>W8-</b> Zjawisko zarastania wylewów w procesie COS
	<b>W9-</b> Mieszanie elektromagnetyczne w technologii odlewania ciągłego
	<b>W10, 11-</b> Kontrola struktury wlewków i ich wady powierzchniowe w procesie COS
	<b>W12-</b> Hydrodynamika przepływu stali w krystalizatorze COS
	<b>W13-</b> Technologia odlewania wlewków typu "kość"
	<b>W14-</b> Technologia odlewania wlewków kwadratowych o bokach do 150 mm tzw. billets casting
	<b>W15-</b> Odlewanie ciągłe stali odpornych na korozję

treści programowe - laboratoria	<b>L1, 2, 3, 4, 5-</b> Budowa wirtualnych modeli kadzi pośrednich jedno- i wielootworowych
	<b>L6, 7, 8-</b> Adaptacja modeli matematycznych do symulacji numerycznej przepływu stali w kadziach pośrednich
	<b>L9, 10, 11, 12, 13, 14, 15-</b> Symulacja przepływu stali i zachowania się wtrąceń niemetalicznych w analizowanych kadziach pośrednich
	<b>L16, 17, 18, 19, 20-</b> Budowa wirtualnych modeli krystalizatorów do odlewania wlewków płaskich i kwadratowych
	<b>L21, 22, 23-</b> Adaptacja modeli matematycznych do symulacji numerycznej przepływu stali w krystalizatorach

	<b>L24, 25, 26, 27, 28, 14, 15-</b> Symulacja przepływu stali i zachowania się wtrąceń niemetalicznych w analizowanych krystalizatorach
	<b>L29, 30-</b> Analiza otrzymanych wyników i opracowanie wniosków

Literatura	1. Kudliński Z., Technologie odlewania stali, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
	2. Irwing W.R., Continuous Casting of Steel, Wyd. The Institute of Materials, London 1993.
	3. Jowša J., Inżynieria procesów kadziowych w metalurgii stali, Wyd. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2008.
	4. Turczyn S., Inżynieria wytwarzania płaskich wyrobów walcowanych na gorąco, Wyd. AGH, Kraków 2008

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student pogłębił wiedzę w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Laboratorium komputerowe i oprogramowanie specjalistyczne

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – zaliczenie
	<b>P2.</b> Ocena umiejętności prezentowania rozwiązań i uzyskanych wyników w ramach laboratorium - sprawozdanie

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,01
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W07, K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U08, K_K01	C1	W1-5, W7-11, W13-15	P1
<b>EU 2</b>	K_W07, K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U08, K_K01	C2	W6, 12, L1-30	F1, P1, P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student pogłębił wiedzę w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS	Student nie pogłębił wiedzy w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS	Student częściowo pogłębił wiedzę w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS	Student pogłębił wiedzę w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS	Student bardzo dobrze pogłębił wiedzę w zakresie parametrów chemicznych, procesowych i technicznych oddziałujących na proces COS
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania	Student nie posiada wiedzy na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania	Student częściowo posiada wiedzę na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania	Student posiada wiedzę na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania	Student bardzo dobrze posiadał wiedzę na temat wpływu modyfikacji wybranych urządzeń maszyny COS na proces odlewania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Numeryczne modelowanie procesów wytwarzania wyrobów metalowych</b>		<b>M_S_II_21</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Numerical modeling of metal products manufacturing processes</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Piotr Szota, Andrzej Stefanik, Sebastian Mróz

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Zapoznanie się z nowoczesnymi technikami projektowania procesów wytwarzania wyrobów metalowych....

**C2-** Nabycie umiejętności wykorzystania programów komputerowych typu CAD i programów do symulacji komputerowych do analizy procesów wytwarzania

**C3-** Umiejętność poprawnej analizy wyników symulacji komputerowych

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Wiedza teoretyczna z zakresu: przeróbki plastycznej metali, informatyki i matematyki, umiejętność posługiwania się programami typu CAD i arkuszami kalkulacyjnymi. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1,2 Zapoznanie się z nowoczesnymi technikami numerycznego modelowania i ich aplikacją do analizy procesów wytwórczych wyrobów metalowych
	W3-6 Omówienie modeli matematycznych wykorzystywanych w modelowaniu numerycznym wraz z warunkami początkowymi i brzegowymi
	W7,8 Wprowadzenie do środowiska komputerowego tworzenia obiektów i symulacji komputerowych
	W9-13 Omówienie charakterystycznych metod kształtowania wyrobów metalowych w procesach na zimno
	W14,15 Analiza wyników obliczeń, poprawność interpretacji, przyczyny niedokładności obliczeń numerycznych i ich rola w analizie wyników

treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	L1-4 Techniki przygotowania obiektów trójwymiarowych w programie CAD
	L5-8 Podstawy przygotowania danych do symulacji komputerowych procesów wytwarzania wyrobów metalowych
	L9-12 Modele materiałowe i ich przygotowanie do symulacji komputerowej
	L11-12 Definicja warunków brzegowych i początkowych symulacji komputerowej
	L13-22 Stworzenie projektów symulacji komputerowej procesu wytwarzania wyrobów metalowych z wykorzystaniem znanych operacji formowania na zimno.
	L23-30 Wykorzystanie modelowania numerycznego do analizy wytrzymałości narzędzi oraz ich zużycia w procesach wytwarzania wyrobów metalowych

**Literatura**

1. Danchenko V., Dyja H., Lesik L., Mashkin L., Milenin A.: Technologia i modelowanie procesów walcowania w wykrojach, Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2002,

	2. Sińczak J.: Procesy Przeróbki Plastycznej – Laboratoria. Wydawnictwo naukowe AGH Akapit 2001
	3. Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R., Wybrane zagadnienie z procesów obróbki plastycznej metali, Projektowanie technologii, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
	4. FORGE3® Reference Guide Release 6.2, Sophia-Antipolis, November 2002

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do projektowania procesów wytwarzania wyrobów metalowych
	<b>EU2-</b> Student potrafi tworzyć dokumentację i rysować obiekty w programie typu CAD
	<b>EU3-</b> Student potrafi przeprowadzić symulacje komputerową procesu wytwarzania wyrobów metalowych i dokonać analizy wyników

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Stanowisko komputerowe
	3. Tablica

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – zadanie do samodzielnej realizacji

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,4
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>



Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2 P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2 P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2 P1, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do projektowania procesów wytwarzania wyrobów metalowych	Student nie posiada wiedzy teoretycznej i nie potrafi projektować procesów wytwarzania wyrobów metalowych	Student posiada wiedzę teoretyczną ale ma trudności z samodzielnym projektowaniem procesów wytwarzania wyrobów metalowych	Student posiada wiedzę teoretyczną i potrafi zaprojektować projektowania procesów wytwarzania wyrobów metalowych	Student posiada wiedzę teoretyczną i potrafi projektować procesy wytwarzania wyrobów metalowych oraz potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę
<b>EU 2</b>				
Student rysować obiekty w programie typu CAD i tworzyć dokumentację	Student nie potrafi rysować obiektów w programie typu CAD i tworzyć dokumentacji	Student potrafi rysować obiekty w programie typu CAD ale ma trudności w tworzeniu dokumentacji	Student potrafi rysować obiekty w programie typu CAD i tworzyć dokumentację	Student bardzo dobrze potrafi tworzyć rysować obiekty w programie typu CAD i swobodnie tworzyć dokumentację
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przeprowadzić symulacje komputerową procesu wytwarzania wyrobów metalowych i dokonać analizy wyników	Student nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowej procesu i dokonać analizy wyników	Student potrafi przeprowadzić symulację komputerową procesu ale ma trudności interpretacją wyników	Student potrafi przeprowadzić symulację komputerową procesu i dokonać poprawnej analizy wyników	Student potrafi przeprowadzić symulację komputerową procesu i dokonać poprawnej analizy wyników i wprowadzić udoskonaleń

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Zaawansowane technologie wytwarzania metali i ich przeróbka plastyczna</b>		<b>M_S_II_22</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Advanced technologies of metal production and their plastic processing</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>	<b>45</b>	<b>Egzamin/Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Marek Warzecha, Artur Hutny, Andrzej Stefanik, Grzegorz Stradomski, Sebastian Mróz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Zapoznanie studentów z przeznaczeniem i możliwościami wytwórczymi zaawansowanych procesów metalurgicznych

**C2-** Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami stosowanymi w przeróbce plastycznej metali i stopów

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Znajomość wiedzy z zakresu chemii fizycznej i podstaw teoretycznych wysokotemperaturowych procesów metalurgicznych. Znajomość przebiegu technologii hutniczych, w szczególności z zakresu metalurgii stali specjalnych i stopów wybranych metali nieżelaznych. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1. Klasyfikacja nowoczesnych materiałów przerabianych plastycznie.
	W2-W3 Zaawansowane technologie produkcji stali o wysokiej czystości metalurgicznej, w tym: obróbka pozapiecowa, obróbka próżniowa.
	W4-W5 Technologie zintegrowanego odlewania i walcowania wyrobów płaskich.
	W6-W7 Technologie wytwarzanie wyrobów z proszków metalicznych.
	W8-W9 Technologie produkcji stopów metali nieżelaznych z surowców pierwotnych i wtórnych.
	W10-W11 Nowoczesne rozwiązania techniczne i technologiczne w procesie ciągnięcia, walcowania, wyciskania, kucia i tłoczenia (urządzenia, narzędzia, technologie informatyczne w nowoczesnym przetwórstwie metali nieżelaznych; sterowanie, automatyzacja i wydajność procesów, konfekcjonowanie itp.)
	W12. Niekonwencjonalne procesy przetwórstwa metali i stopów.
	W13. Zintegrowane systemy przetwórstwa metali i stopów.

	W14. Nanotechnologie w procesach przetwórstwa metali i stopów.
	W15. Nowoczesne metody badawcze w metalurgii i przetwórstwie metali nieżelaznych.
treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	P1-P3 Zapoznanie z zaawansowanymi procesami produkcji stali stosowanymi w warunkach przemysłowych oraz półprzemysłowych.
	P4-P10 Metody wytwarzania spieków z materiałów proszkowych i badanie własności spieków.
	P11-P16 Określenie właściwości warstw wierzchnich po procesie nagniatania
	P17-P35 Analiza wybranych procesów wytwarzania wyrobów walcowanych, ciągnionych, wyciskanych, kutech oraz innych niekonwencjonalnych oraz zintegrowanych procesów metalurgicznych, inżynierii materiałowej i przetwórstwa metali i stopów (procesy walcowania ARB oraz DSR, w wykrojach specjalnych oraz na walcach skośnej, wyciskanie, ciągnięcie oraz modelowanie fizycznych procesów metalurgicznych)
	P 36-P41 Wyznaczenie charakterystyk plastyczności materiałów
	P 42-P45 Analiza zmian strukturalnych wyrobów przerabianych plastycznie
Literatura	1. Botor J. Podstawy metalurgicznej inżynierii procesowej, Wyd. Politechniki Śląskiej, 1999, Gliwice
	2. Blacha L. Metalurgia próżniowa, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
	3. Jowsa J., Inżynieria procesów kadziowych w metalurgii stali, Wyd. Politechnika Częstochowska, Monografie nr 146, wyd. I, 2008
	4. M.Ashby, D.R.H.Jones, Materiały inżynierskie-właściwości i zastosowania, WNT1980
	5. M.F.Ashby, Dobór Materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, 1992. J.R.Davis, ASM Speciality Handbook: Aluminium and aluminium alloys, ASM International, 1993
	6. J.R.Davis, ASM Speciality Handbook: Copper and copper alloys, ASM International, 1993
	7. H.Pops, Nonferrous wire book, The Wire Association International, 1995
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę o możliwościach wytwórczych zaawansowanych procesów metalurgicznych.
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą nowoczesnych technologii przeróbki plastycznej.
	<b>EU3-</b> Student umie zdefiniować cele stawiane nowym technologiom stosowanym w metalurgii i przeróbce plastycznej.
Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Wykorzystanie literatury technicznej: podręczników, skryptów, czasopism technicznych w tym anglojęzycznych w zakresie tematyki przedmiotu
	3. Sprzęt laboratoryjny oraz przemysłowy.
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
	<b>P1.</b> ocena opanowania materiału będącego przedmiotem nauczania – kolokwium zaliczeniowe/Egzamin
	<b>P2.</b> ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz przygotowania dokumentacji zadania realizowanego w formie ćwiczenia laboratoryjnego

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w projektach /kontaktowe/	45	1,8
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	25	1,0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	6	0,2
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>125</b>	<b>5</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01	C 1	W1-5, P1-10	F1, F2, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01	C2,	W6-11, P4-45	F1, F2, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01	C1,C2	W1-15, P1-45	F1, F2, P1, P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę o możliwościach wytwórczych zawansowanych procesów metalurgicznych.	Student nie posiada wiedzy o możliwościach wytwórczych zawansowanych procesów metalurgicznych	Student potrafi wymienić i scharakteryzować przynajmniej dwie zawansowanych procesów metalurgicznych	Student potrafi wymienić i scharakteryzować cztery możliwości wytwórcze zawansowanych procesów metalurgicznych	Student potrafi przedstawić pełną charakterystykę możliwości wytwórczych zawansowanych procesów metalurgicznych
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną na temat przebiegu technologii z zakresu metalurgii stali i stopów wybranych metali nieżelaznych.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej przebiegu technologii z zakresu metalurgii stali i stopów wybranych metali nieżelaznych.	Student potrafi scharakteryzować w sposób ogólny przebieg choćby dwóch technologii z zakresu metalurgii stali i stopów wybranych metali nieżelaznych.	Student potrafi scharakteryzować w sposób ogólny przebieg czterech technologii z zakresu metalurgii stali i stopów wybranych metali nieżelaznych.	Student potrafi przedstawić pełną charakterystykę przebiegu technologii z zakresu metalurgii stali i stopów wybranych metali nieżelaznych.
<b>EU 3</b>				
Student posiada wiedzę dotyczącą przebiegu technologii metalurgicznych oraz ich wyboru w zależności od wymaganego rodzaju i przeznaczenia wyrobu metalicznego o specjalnych właściwościach.	Student nie posiada wiedzy dotyczącej przebiegu technologii metalurgicznych oraz ich wyboru w zależności od wymaganego rodzaju i przeznaczenia wyrobu metalicznego o specjalnych właściwościach.	Student potrafi przedstawić jeden przykład przebiegu technologii metalurgicznej ze wskazaniem charakterystyki i przeznaczenia wyrobu metalicznego	Student potrafi przedstawić co najmniej dwa przykłady przebiegu technologii metalurgicznej ze wskazaniem charakterystyki i przeznaczenia wyrobu metalicznego	Student potrafi przedstawić wyczerpujący opis przebiegu technologii metalurgicznych oraz dokonać i wyboru technologii w zależności od wymaganego rodzaju i przeznaczenia wyrobu metalicznego o specjalnych właściwościach

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Problemy recyklingu żelaza i metali nieżelaznych</b>		<b>M_S_II_23</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Problems of the iron and nonferrous metals recycling</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>15</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** dr B. Gajda, dr inż. hab. Adam Cwudziński, dr inż. hab. Anna Konstanciak, dr Artur Hutny

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technologii recyklingu zużytych wyrobów ze stali i metali nieżelaznych.

**C2-** Zapoznanie studentów z problemami występującymi podczas różnych operacji w procesie recyklingu materiałów metalonośnych.

**C3-** Zdobycie umiejętności planowania procesów recyklingu wybranych metali, identyfikacji problemów technologicznych oraz optymalizacji procesu.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Znajomość podstaw chemii, metalurgii ekstrakcyjnej, podstaw teoretycznych procesów wysokotemperaturowych. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1, 2</b> – Recykling jako optymalna forma gospodarki zużytymi wyrobami i metalonośnymi materiałami odpadowymi. Korzyści ekologiczne i ekonomiczne recyklingu materiałów metalonośnych.
	<b>W 3,4</b> – - Recykling stali oraz innych odpadów żelazo nośnych. Klasyfikacja złomu. Urządzenia stosowane w recyklingu odpadów stalowych.
	<b>W 5,6</b> – Recykling cynku: przerób złomu cynkowego, odzysk cynku ze odpadów galwanicznych, baterii Zn-C, Zn-MnO <sub>2</sub> , pyłów stalowniczych, przerób żużli i innych materiałów cynkonośnych.
	<b>W 7,8</b> – Recykling ołowiu: technologie przerobu zużytych akumulatorów kwasowo-ołowiowych, odzysk ołowiu z materiałów odpadowych z hutnictwa miedzi.
	<b>W 9</b> – Technologie stopów aluminium wtórnego. Odzysk aluminium z puszek po napojach.

	<b>W10</b> – Technologie recyklingu odpadów zawierających metale ziem rzadkich (min. Baterie)
	<b>W11,12</b> – Odzysk platynowców ze zużytych katalizatorów przemysłowych oraz samochodowych a także z odpadów poprodukcyjnych z hutnictwa miedzi.
	<b>W 13, 14</b> – Procesy odzysku wybranych metali (Sn, Ni, Co, Mo, Cd, Re) z materiałów odpadowych.
	<b>W 15</b> – Egzamin lub Kolokwium zaliczeniowe

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1</b> – Wprowadzenie do zajęć. Identyfikacja problemów recyklingu.
	<b>S 2, 3</b> – Recykling stali. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie recyklingu oraz odzysku żelaza z materiałów żelazonośnych
	<b>S 4, 5</b> – Recykling aluminium. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 6, 7</b> – Recykling ołowiu. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 8, 9</b> – Recykling srebra i złota. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 10, 11</b> - Recykling PGM. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 12, 13</b> - Recykling cynku. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 14</b> – Recykling miedzi. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
	<b>S 15</b> – Zaliczenie

Literatura	<b>1.</b> A. Kucharski, Recykling metali nieżelaznych, Wydawnictwo AGH, 2010.
	<b>2.</b> M. Ulewicz, J. Siwka, Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wydawnictwo WIPMiFS P.Cz., Częstochowa, 2010.
	<b>3.</b> M. Ulewicz. Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wydawnictwo WIPMiFS P.Cz., Częstochowa, 2015.
	<b>4.</b> J. Mróz, Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2006.
	<b>5.</b> Czasopisma: Hutnik-Wiadomości Hutnicze, Rudy i Metale Nieżelazne, Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii, oraz inne czasopisma dostępne w bazie Elsevier Science w tym głównie: Resources, Conservation & Recycling, Hydrometallurgy

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> – Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali
--------------------	---

	nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
	<b>EU2</b> - Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposoby zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
	<b>EU3</b> - Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązywania.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
-----------------------	-----------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena referatów objętych programem nauczania prezentowanych na seminarium
	<b>F2.</b> Ocena aktywności studenta na zajęciach seminaryjnych
	<b>P1.</b> Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: \_\_\_\_\_ ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach/kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w seminariach/kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminarium	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>72</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>



Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	<b>C1,C2,C3</b>	<b>W1,2, W5-15</b>	<b>P1,F2</b>
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	<b>C1,C2,</b>	<b>W1-W4</b>	<b>P1,F2</b>
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_U01, K_U03, K_U05, K_U08, K_K01, K_K02, K_K04	<b>C3</b>	<b>S1-S15</b>	<b>F1, F2</b>

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU 1</b>				
Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych	Student nie zna metod recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych	Student zna częściowo metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych	Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych	Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych objęte programem nauczania, samodzielnie
<b>EU 2</b>				
Student zna metody recyklingu wyrobów ze stali oraz zagospodarowania odpadów żelazonośnych.	Student nie zna metod recyklingu wyrobów ze stali oraz zagospodarowania odpadów żelazonośnych.	Student zna częściowo metody recyklingu wyrobów ze stali oraz zagospodarowania odpadów żelazonośnych.	Student zna metody recyklingu wyrobów ze stali oraz zagospodarowania odpadów żelazonośnych.	Student zna metody recyklingu wyrobów ze stali oraz zagospodarowania odpadów żelazonośnych objęte programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę
<b>EU 3</b>				

Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązywania.	Student nie potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązywania.	Student potrafi częściowo zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązywania.	Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązywania.	Student samodzielnie potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz potrafi samodzielnie znaleźć sposób ich rozwiązywania.
--	--	--	--	---

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie i programowanie obiektowe</b>		<b>M_S_II_24</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Design and object oriented programming</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Piotr Szota

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu języka programowania strukturalnego

**C2-** Zapoznanie studentów z programowaniem obiektowym i środowiskiem

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada wiedzę z zakresu informatyki, podstaw algorytmów, podstaw programowania, matematyki, obsługi komputera

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1 Wprowadzenie do języka programowania
	W2-4 Omówienie podstawowych instrukcji języka programowania
	W5-6 Zapoznanie z budową programu strukturalnego
	W7 Wykorzystanie klas i obiektów w programowaniu obiektowym
	W8 Atrybuty i metody obiektów w programowaniu obiektowym
	W9 Modyfikatory dostępu atrybutów i metod
	W10 Rola i struktura konstruktorów i destruktorów klas i obiektów
	W11 Specyfikatory deklaracji atrybutów w klasach
	W12 Funkcje zaprzyjaźnione w programowaniu obiektowym
	W13 Dziedziczenie klas
	W14 Polimorfizm
	W15 Metody wirtualne

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	L1-2 Wprowadzenie do języka programowania i środowiska programistycznego
	L3-6 Omówienie podstawowych instrukcji języka programowania
	L5-6 Wprowadzenie do programowania obiektowego i budową strukturalną programu
	L7-10 Tworzenie klas i obiektów w programowaniu obiektowym
	L10-14 Deklarowanie i zastosowanie atrybutów i metod w klasach i obiektach
	L15-16 Praktyczne zastosowanie modyfikatorów dostępu atrybutów i metod
	L17-18 Praktyczne wykorzystanie konstruktorów i destruktorów klas i obiektów
	L19-22 Wykorzystanie funkcje zaprzyjaźnionych w programowaniu obiektowym
	L23-26 Dziedziczenie klas
	L27-30 Polimorfizm i metody wirtualne

**Literatura**

1. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. M. Vlissides: Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku; 2010/09 Helion

	2. J. Grebosz: Symfonia C ++ Standard; Wyd III B - ISBN 978-83-7366-134-4; 2010 Editions 2000 Kraków
	3. B. Bereza-Jarociński, B. Szomański: Inżynieria oprogramowania. Jak zapewnić jakość tworzonemu aplikacjom; 2009/08 Wydawnictwo Helion
	4. Zasoby internetowe

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Posiada wiedzę na temat semantyki języka obiektowego
	<b>EU2-</b> Potrafi napisać program realizujący postawione zadanie w języku obiektowym
	<b>EU3-</b> Potrafi pracować w grupie nad realizacją zadanego programu

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Stanowisko komputerowe
	3. Tablica

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych – zadanie do samodzielnej realizacji

Nakład pracy studenta: *ECTS*

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w laboratorium /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2 P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2 P1, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą z zakresu języka programowania obiektowego	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu programowania obiektowego	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania obiektowego ma trudności z konstrukcją programu	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obiektowego	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obiektowego i samodzielnie potrafi poszerzać wiedzę
<b>EU 2</b>				
Student zna język programowania obiektowego oraz potrafi go wykorzystać do realizacji postawionych zadań	Student nie zna języka programowania obiektowego i nie potrafi go wykorzystać praktycznie	Student zna język programowania obiektowego ale ma trudności w samodzielnym wykorzystaniu praktycznym	Student zna język programowania obiektowego potrafi samodzielnie wykorzystać umiejętności do postawionego zadania	Student zna język programowania obiektowego potrafi samodzielnie wprowadzać udoskonalenia do postawionego zadania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Zaawansowane technologie wytwarzania wyrobów przerabianych plastycznie</b>		<b>M_S_II_25</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Advanced technologies for the production of plastically processed products</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
	<b>Projekt</b>		
			<b>Egzamin/Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr hab. inż. Grzegorz Stradomski prof. PCz
--------------------	--

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii procesów przeróbki plastycznej metali	
<b>C2-</b> Poznanie wybranych procesów technologicznych plastycznego kształtowania. Zapoznanie studentów z maszynami, urządzeniami i narzędziami służącymi do prowadzenia wybranych procesów przeróbki plastycznej.	
<b>C3-</b> Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania parametrów procesów walcowania, kucia, ciągnięcia, wyciskania	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>	
Znajomość mechaniki, wytrzymałości materiałów, metaloznawstwa, podstawowa wiedza z zakresu matematyki. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.	

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Przystawienie podstawowych pojęć związanych z przeróbką plastyczną metali, przedstawienie grup wyrobów wytwarzanych różnymi technikami.
	<b>W2-</b> Miary odkształcenia plastycznego w różnych technologiach przeróbki plastycznej metali
	<b>W3-</b> Przystawienie podstawowych pojęć związanych z walcowaniem wyrobów płaskich oraz długich
	<b>W4-</b> Rodzaje walcowania, typy układów walcowniczych, typy walców
	<b>W5-</b> Charakter płynięcia metalu w czasie walcowania, materiały wsadowe, przygotowanie i nagrzewanie
	<b>W6-</b> Warunek chwytu w procesie walcowania blach i parametry geometryczne kotliny odkształcenia
	<b>W7-</b> Nowoczesne zintegrowane systemy wytwarzania wyrobów płaskich
	<b>W8-</b> Technologie walcowania prętów, kształtowników i rur
	<b>W9-</b> Proces technologiczny walcowania walcówki
	<b>W10-</b> Maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w procesach kucia, ciągnięcia i tłoczenia
	<b>W11-</b> Wybrane technologie kucia swobodnego i kucia matrycowego
	<b>W12-</b> Wybrane technologie wyciskania prętów i kształtowników
	<b>W13-</b> Wybrane technologie tłoczenia, przetłaczania, cięcia i wykrawania
	<b>W14-</b> Wybrane technologie ciągnięcia drutów
	<b>W15-</b> Wybrane technologie ciągnięcia prętów i rur

treści programowe - laboratoria [wypisane w punktach]	<b>L1-</b> Prawa i wskaźniki odkształcenia.
	<b>L2-</b> Tarcie. Obliczanie współczynnika tarcia.
	<b>L3-</b> Warunek chwytu i ustalonego procesu walcowania.
	<b>L4-</b> Poszerzenie podczas procesu walcowania.
	<b>L5-</b> Parametry energetyczno-siłowe procesu walcowania. Wykres Adamieckiego. Obliczanie wydajności walcowni.
	<b>L6-</b> Wizyta w walcowni wyrobów płaskich
	<b>L7-</b> Zasady konstruowania wykrojów. Dobór walcowni
	<b>L8-</b> Podstawy kalibrowania walców do walcowania prętów, kształtowników
	<b>L9-</b> Wizyta w walcowni wyrobów długich
	<b>L10-</b> Ćwiczenia rachunkowe z zakresu technologii wyciskania
	<b>L11-</b> Wizyta w tłoczni
	<b>L12-</b> Ćwiczenia rachunkowe z zakresu kucia matrycowego i swobodnego
	<b>L13-</b> Ćwiczenia rachunkowe z zakresu technologii tłoczenia
	<b>L14-</b> Ćwiczenia rachunkowe z zakresu technologii ciągnięcia wyrobów długich
	<b>L15-</b> Wizyta w ciągarńi
Literatura	1. Danchenko V., Dyja H., Lesik L., i inni : Technologia i modelowanie procesów walcowania w wykrojach, Wyd. P.Cz. Seria: Metalurgia Nr 28, Częstochowa 2002
	2. Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R. Walcowanie wyrobów długich, Technologie walcownicze, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
	3. Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R., Wybrane zagadnienie z procesów obróbki plastycznej metali, Projektowanie technologii, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
	4. Dobrucki W.: Podstawy konstrukcji i eksploatacji walcowni, Wyd. Śląsk Katowice 1978.
	5. Turczyn S.: Inżynieria wytwarzania płaskich wyrobów walcowanych na gorąco, Wydawnictwo AGH, Kraków 2008
	6. Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E.: Przeróbka plastyczna Wyd. Śląsk, Katowice 1986
	7. Świątkowski A., Bar A.: Współczesne problemy wytwarzania blach i taśm. Wydawnictwo AGH, Kraków 2005
	8. C. Cichoń, H. Dyja H, E. Łabuda: Przeróbka plastyczna metali - ćw. laboratoryjne. Wyd. P.Cz. 1991
	9. Majta J.: Odkształcanie i własności. Stale Mirkostopowe –Wybrane zagadnienia Uczelniane Wydawnictwo Naukowo- Dydaktyczne AGH Kraków 2008.
	10. Dyja H.: Asymetryczne walcowanie blach cienkich: teoria, technologia i nowe rozwiązania, Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kął chwytu, parametry energetyczno – siłowe, ciągnięcie, tłoczenie, kucie.
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali
	<b>EU3-</b> Student potrafi przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego
	<b>EU4-</b> Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia
	<b>EU5-</b> Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia
	<b>EU6-</b> Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów kucia
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Laboratorium wyposażone w walcarkę, maszynę wytrzymałościową, ciągarkę

	3. Wyjazdy do wybranej walcowni, tłoczni, ciągarni
--	--

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć laboratoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania sprawozdania z prac samodzielnych
	<b>P1.</b> Ocena opanowania materiału nauczania objętego programem zajęć laboratoryjnych
	<b>P2.</b> Ocena opanowania materiału nauczania objętego programem wykładu

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	30	1,6
Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>117</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:	
Godziny konsultacji dostępne na	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>



Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 4	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 5	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 6	K_W01, K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L15	F1, F2, P1, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student potrafi scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kątowniki, parametry energetyczne – siłowe, ciągnięcie, tłoczenie, kucie.	Student nie potrafi scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kątowniki, parametry energetyczne – siłowe, ciągnięcie, tłoczenie, kucie.	Student potrafi w stopniu podstawowym scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kątowniki, parametry energetyczne – siłowe, ciągnięcie,	Student potrafi w stopniu dobrym scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kątowniki, parametry energetyczne – siłowe, ciągnięcie,	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym scharakteryzować pojęcia takie jak: walcowanie wyrobów płaskich, walcowanie wyrobów długich, układ walcowniczy, typy walcowni, walcowanie na gorąco i na zimno, blachy grube, cienkie oraz folie, płaskowniki, pręty, rury kątowniki, parametry energetyczne – siłowe, ciągnięcie,
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali	Student nie posiada wiedzy teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali	Student posiada w stopniu podstawowym wiedzę teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali	Student posiada wiedzę w stopniu dobrym teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali	Student posiada w stopniu bardzo dobrym wiedzę teoretyczną dotyczącą wiedzy do wykonywania obliczeń inżynierskich procesów przeróbki plastycznej metali
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego	Student nie potrafi przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego	Student potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego	Student potrafi w stopniu dobrym przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym przeprowadzić kalibrowanie walców do walcowania konkretnego wyrobu gotowego
<b>EU 4</b>				
Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia	Student nie potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia	Student potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia	Student potrafi w stopniu dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów ciągnięcia
<b>EU 5</b>				
Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia	Student nie potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia	Student potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia	Student potrafi w stopniu dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów tłoczenia
<b>EU 6</b>				
Student potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów kucia	Student nie potrafi przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla procesów kucia	Student potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla	Student potrafi w stopniu dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla	Student potrafi w stopniu bardzo dobrym przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Modelowanie procesów i symulacje komputerowe</b>		<b>M_NS_II_26</b>
<b>Metalurgia</b>	<i>Modelling and komputer simulation of processes</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>	<b>20</b>	

**Prowadzący:** Prof. dr hab. inż. Sebastian Mróz, dr inż. Andrzej Stefanik

**Cele przedmiotu:**

**C1-** Poznanie podstawowych zasad modelowania, rodzaje modeli, umiejętność ich stosowania w rozwiązywaniu zadań w inżynierii

**C2-** Umiejętność tworzenia algorytmów i programów dla modelowania i symulacji procesów

**C3-** Umiejętność korzystania z dostępnego oprogramowania komercyjnego

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada wiedzę z matematyki z zakresu równań różniczkowych, całek oraz rachunku operatorowego. Znajomość metod numerycznych. Znajomość projektowania z wykorzystaniem programów typu CAD. Znajomość podstaw teoretycznych procesów metalurgicznych. Znajomość technologii procesów metalurgicznych. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład	<b>W1-</b> Rodzaje modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej.
	<b>W2-</b> Konwencjonalne modele procesów
	<b>W 3</b> – Równania różniczkowe cząstkowe opisujące te procesy: równanie przewodzenia ciepła, równanie dyfuzji, równania równowagi naprężeń, równanie Naviera Stokesa
	<b>W 5</b> – Projektowanie procesu technologicznego na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych.
	<b>W 6</b> – Projektowanie procesu technologicznego jako zadanie optymalizacyjne
	<b>W 7</b> – Mikrostruktura i własności wyrobu gotowego jako funkcja celu w optymalizacji
	<b>W 8</b> – Modele rozwoju mikrostruktury w czasie plastycznej przeróbki stali na gorąco.
	<b>W 9</b> – Zastosowanie metody różnic skończonych do modelowania procesów cieplnych i dyfuzji.
<b>W 10</b> – Problem identyfikacji parametrów modeli reologicznych i mikrostrukturalnych, metoda obliczeń odwrotnych.	
treści programowe - projekt	<b>P 1-20</b> – Indywidualne wykorzystanie przez studentów metod numerycznych do opracowania prostego modelu zadanego przez prowadzącego zajęcia
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006</li> <li>2. Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski "Metody numeryczne", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006</li> </ol>

	3. Pietrzyk M., Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali, Skrypt AGH, Kraków 1992
	4. Szopa R. Laboratorium metod numerycznych. Politechnika Śląska. Gliwice, 1988
	5. Stożek E., Metody numeryczne w zadaniach, Uniwersytet Łódzki, Łódź 1994
	6. Stasiewicz A., C++Builder; symulacje komputerowe, programowanie obiektowe, modelowanie zjawisk przyrodniczych, Wyd. Helion, Gliwice 2003
	7. Śmiałek M., Zrozumieć UML 2.0. Metody modelowania obiektowego, Wyd Helion, Gliwice 2005
	8. Malinowski Z.: NUMERYCZNE MODELE W PRZERÓBCE PLASTYCZNEJ I WYMIANIE CIEPŁA, wyd. AGH, Kraków, 2005
	9. Kuziak R.: Modelowanie zmian struktury i przemian fazowych zachodzących w procesach obróbki cieplno-plastycznej stali, Instytut Metalurgii Żelaza, 2005

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student zna rodzaje modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej
	<b>EU2-</b> Student potrafi opisać konwencjonalne modele procesów
	<b>EU3-</b> Student zna metody numeryczne stosowane w modelowaniu procesów
	<b>EU4-</b> Student potrafi zaprojektować proces technologiczny na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych

Narzędzia dydaktyczne	1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. laboratorium komputerowe
	3. oprogramowanie: Forge2011®, AutoCad, Rhinoceros, Code::Block

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena przygotowania do zajęć projektowych	
	<b>P1.</b> ocena opanowania materiału teoretycznego będącego przedmiotem wykładu kolokwium zaliczeniowe	–
	<b>P2.</b> ocena opanowania materiału teoretycznego będącego przedmiotem wykładu egzamin końcowy	–

Nakład pracy studenta:

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w projekcie /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do zajęć projektowych	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>85</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:

Godziny konsultacji dostępne na

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C1, C3	W1-W3, P1-P20	F1, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C1, C3	W4-W7, P1-P20	F1, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C2, C3	W1-W10, P1-P20	F1, P1, P2
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_K01	C2, C3	W1-10, P1-P20	F1, P1, P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student zna rodzaje modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej	Student nie zna żadnego rodzaju modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej	Student potrafi wymienić i scharakteryzować jeden rodzaj modelu procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej	Student potrafi wymienić i scharakteryzować dwa rodzaje modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej	Student potrafi wymienić i scharakteryzować dwa rodzaje modeli procesów technologicznych w metalurgii i inżynierii materiałowej oraz podać ich praktyczne
<b>EU 2</b>				
Student potrafi opisać konwencjonalne modele procesów	Student nie potrafi opisać konwencjonalnych modeli procesów	Student potrafi opisać wybrany konwencjonalny model procesów	Student potrafi opisać dwa wybrane konwencjonalne modele procesów	Student potrafi opisać dwa wybrane konwencjonalne modele procesów oraz zastosować je do analizy danych
<b>EU 3</b>				
Student zna metody numeryczne stosowane w modelowaniu procesów	Student nie zna żadnej metody numerycznej stosowanej w modelowaniu procesów	Student zna jedną metodę numeryczną stosowaną w modelowaniu procesów	Student zna dwie metody numeryczne stosowane w modelowaniu procesów	Student zna dwie metody numeryczne stosowane w modelowaniu procesów oraz podać ich
<b>EU 4</b>				
Student potrafi zaprojektować proces technologiczny na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych	Student nie potrafi zaprojektować procesu technologicznego na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych	Student potrafi zaprojektować proces technologiczny na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych	Student potrafi zaprojektować dwa procesy technologiczne na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych	Student potrafi zaprojektować dwa procesy technologiczne na bazie rozwiązania układu równań nieliniowych oraz podać ich praktyczne zastosowanie