

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Mechanika pękania materiałów</b>		<b>IM_NS_II_06</b>
<b>IM</b>	<b>Fracture Mechanics of Materials</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:** dr hab. inż. Grzegorz Golański, prof. PCz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom rozszerzonej wiedzy z zakresu mechaniki pękania materiałów

**C2-** Zapoznanie studentów z metodami badań odporności na pękanie materiałów inżynierskich

**C3-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zasad w doskonaleniu procesów wytwarzania pod kątem zwiększenia odporności na pękanie materiałów

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy z zakresu mechaniki, mechaniki, fizyki oraz podstaw nauki o materiałach inżynierskich oraz posiada umiejętność obsługi podstawowych narzędzi pomiarowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Wprowadzenie i podstawowe pojęcia w mechanice pękania
	<b>W2-</b> Dynamiczne metody określania odporności na pękanie materiałów inżynierskich
	<b>W3-</b> Liniowo-sprężysta mechanika pękania:
	<b>W4-</b> Sprężysto-plastyczna mechanika pękania:
	<b>W5-</b> Energetyczne podstawy rozwoju szczelin.
	<b>W6-</b> Zmęczeniowy rozwój szczelin.
	<b>W7-</b> Mechanizmy pękania rzeczywistych materiałów: mechanizmy rozwoju szczelin. Podstawy fraktografii. Wpływ mikrostruktury materiału na proces pękania. Wpływ czynników środowiskowych na szybkość rozwoju szczelin.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1-</b> Analityczne rozwiązywanie zadań z zakresu mechaniki pękania materiałów
	<b>C2-</b> Przykłady zastosowań obliczeń mechaniki pękania w analizie przyczyn awarii konstrukcji.

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Zmęczenie niskocyklowe stali konstrukcyjnej
	<b>L2-</b> Wyznaczanie współczynnika intensywności naprężeń $K_{IC}$ .
	<b>L3-</b> Badania oporu pękania metodą całki $J$ (metoda wielu próbek).
	<b>L4-</b> Wyznaczenie TPK stali konstrukcyjnej.

Literatura	1. Z. L. Kowalewski: Współczesne badania wytrzymałościowe. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2008.
	2. S. Wolny: Wytrzymałość materiałów. Część IV-Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. AGH, Kraków 2005.
	3. J. German, M. Biel-Gołaska: Podstawy i zastosowanie mechaniki pęknięcia w zagadnieniach inżynierskich. Instytut Odlewnictwa, Kraków 2004.
	4. A. Bochenek: Elementy mechaniki pęknięcia - Część I. Wyd. Politechnika Częstochowska 1998.
	5. A. Neimitz: Mechanika pęknięcia, PWN Warszawa 1998.
	6. S. Kocańda: Zmęczeniowe pęknięcie materiałów, WNT 1983.

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu praw mechaniki pęknięcia materiałów
	<b>EU2-</b> zna i potrafi wyznaczyć odporność na pęknięcie materiałów metodami mechaniki pęknięcia
	<b>EU3-</b> zna w sposób poszerzony zasady doskonalenia procesów wytwarzania materiałów inżynierskich pod kątem zwiększenia ich odporności na pęknięcie,

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Maszyna wytrzymałościowa MTS z kompletem czujników pomiarowych, narzędzia pomiarowe
	3. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do ćwiczeń/ laboratorium
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	8	0,3
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W03 K_W04 K_W13 K_U01 K_U08 K_U12 K_K01 K_K02 K_K04	C1	W1-W5, C1	F1, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W03 K_W04 K_W07 K_W09 K_W13 K_U01 K_U03 K_U08 K_U12 K_K01 K_K02 K_K04	C2, C3	W1-W7, C1, C2, L1-L4	F1, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W03 K_W04 K_W07 K_W09 K_W13 K_U01 K_U03 K_U06 K_U08 K_U12 K_K01 K_K02 K_K04	C2, C3	W1-W7, C1, C2, L1-L4	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 posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki pękania materiałów	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu praw i nie zna podstawowych pojęć mechaniki pękania,	Student opanował wiedzę z zakresu praw mechaniki pękania i zna podstawowe pojęcia,	Student opanował w sposób rozszerzony wiedzę z zakresu praw mechaniki pękania, zna dobrze pojęcia z zakresu mechaniki pękania,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student zna i potrafi wyznaczyć odporność na pękanie materiałów metodami mechaniki pękania	Student nie zna i nie potrafi wyznaczyć odporności na pękanie materiałów z wykorzystaniem metod mechaniki pękania,	Student zna i potrafi wyznaczyć odporność na pękanie materiałów metodami mechaniki pękania, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody badawczej do badań podstawowych własności odporności na pękanie, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
<b>EU 3</b>				
Student w sposób poszerzony zna zasady doskonalenia procesów wytwarzania materiałów inżynierskich pod kątem zwiększenia ich odporności na pękanie,	Student nie zna zasad w doskonaleniu procesów wytwarzania pod kątem zwiększenia odporności na pękanie materiałów	Student opanował wiedzę z zakresu zasad w doskonaleniu procesów wytwarzania materiałów pod kątem zwiększenia odporności na pękanie	Student opanował w sposób rozszerzony wiedzę z zakresu zasad doskonalenia procesów wytwarzania materiałów pod kątem zwiększenia odporności na pękanie	Student potrafi w sposób krytyczny wykorzystać zasady w doskonaleniu procesów wytwarzania pod kątem zwiększenia odporności na pękanie materiałów, uzasadnić trafność przyjętych założeń



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Dyfuzja i przemiany fazowe</b>		<b>IM_NS_II_07</b>
<b>IM</b>	<i>Diffusion and phase transformations</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr inż. Paweł Wieczorek; dr inż. I. Przerada

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej kształtowania pierwotnej struktury materiałów

**C2-** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dyfuzji w stanie stałym

**C3-** Zapoznanie studentów z przemianami fazowymi zachodzącymi w stanie stałym pod wpływem zmian temperatury, składu chemicznego

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki, krystalografii oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość struktury kryształów z uwzględnieniem defektów sieci rzeczywistej,
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z norm, instrukcji i dokumentacji technicznej,
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania zadań z dyfuzji i przemian fazowych,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Definicja dyfuzji i mechanizmy dyfuzji, Rodzaje dyfuzji: dyfuzja objętościowa, granicami ziaren, powierzchniowa, samodyfuzja
	<b>W2-</b> Podstawowe prawa dyfuzji. Pierwsze prawo Ficka. Współczynnik dyfuzji. Wpływ typu sieci na współczynnik dyfuzji
	<b>W3-</b> Warunki przemian ze stanu stałego w stan stały. Zarodkowanie, krytyczny promień zarodka, energia swobodna procesu zarodkowania, szybkość zarodkowania, kinetyka wzrostu kryształów, krystalizacja
	<b>W4-</b> Postęp przemiany – równanie Johnsona-Mehla. Adaptacja równania J-M do warunków anizotermicznych, reguła addytywności Scheila. Klasyfikacja przemian fazowych ze względu na proces wzrostu wg Christiana
	<b>W5-</b> Zarodkowanie homo i heterogeniczne, siła napędowa przemiany,
	<b>W6-</b> Rozrost ziaren. Oddziaływanie cząstek faz drugich na migrację granic ziaren.
	<b>W8</b> – Przemiany dyfuzyjne
	<b>W9</b> –Przemiany bezdyfuzyjne. Ogólna charakterystyka przemiany. Przemiana martenzytyczna w stopach Fe-C. Wpływ dodatków stopowych w stopach Fe-C na przemianę martenzytyczną. Przemiana martenzytyczna w stopach metali nieżelaznych

	<b>W10-</b> Przemiany pośrednie- bainityczne. Ogólna charakterystyka przemiany. Przemiana bainityczna w stopach Fe-C. Przemiana bainityczna w stopach metali nieżelaznych
	<b>W11</b> – Procesy wydzieleniowe z przesyconych roztworów stałych. Rozpad spinodalny
	<b>W12</b> – Procesy zachodzące podczas odpuszczania w stopach Fe-C + dodatki stopowe

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1</b> – Obliczanie współczynników dyfuzji, energii aktywacji
	<b>C2</b> – Szybkość dyfuzji w zależności od typu sieci, temperatury, rodzaju dyfuzji;
	<b>C3</b> – Zastosowanie praktyczne I prawa Fick'a- strumienie dyfuzji; wyk. dyfuzji do projektowania membran
	<b>C4</b> – Zastosowanie praktyczne II prawa Fick'a- zadania z obróbki ciepło-chemicznej; stan ustalony
	<b>C5</b> – Zastosowanie praktyczne II prawa Fick'a- zadania z obróbki ciepło-chemicznej; stan nieustalony
	<b>C6</b> – Wyżarzanie ujednorodniające odlewów z zastosowaniem II prawa Fick'a
	<b>C7</b> – Wyznaczanie wielkości zarodka krytycznego fazy stałej dla zarodkowania homogenicznego i heterogenicznego w procesie krzepnięcia
	<b>C8</b> – Obliczanie udziału objętościowego fazy dendrytycznej
	<b>C9</b> – Obliczanie wpływu temperatury i wydzielenia na średnią średnicę ziarna osnowy
	<b>C10</b> – Obliczanie umocnienia wydzieleniowego wg teorii Orowana po różnych zabiegach starzenia

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1</b> – Badania dylatometryczne przemian fazowych w stalach na przykładach stali węglowej i stali stopowej.
	<b>L2</b> – Analiza krzywych chłodzenia, wyznaczanie temperatur charakterystycznych. Tworzenie wykresu CTPc,
	<b>L3</b> – Określenie kinetyki przemian fazowych, określenie szybkości krytycznej chłodzenia. Obliczenia szybkości chłodzenia dla różnych ośrodków chłodzących. Analiza mikrostruktur badanych stali.
	<b>L4</b> – Umacnianie wydzieleniowe stali zaworowej oraz miedzi chromowej- zaplanowanie i realizacja eksperymentu – etapy technologiczne przesykanie i starzenie
	<b>L5</b> – Analiza mikrostruktur otrzymanych po umocnieniu wydzieleniowym. Wpływ czasu i temperatury starzenia na twardość materiałów
	<b>L6</b> – Ujawnianie byłego ziarna austenitu oraz określanie wielkości ziarna metodami: porównawczą oraz Jeffrisa.
	<b>L7</b> – Kinetyka rozrostu ziaren. Uproszczone badanie przegrzewności stali hartującej się. Rozrost ziaren stopu metali nieżelaznych na przykładzie miedzi
	<b>L8</b> – Przemiany fazowe w stopach metali nieżelaznych na przykładzie mosiądzu aluminiowego - analiza struktur

Literatura	1. Z. Kędzierski: Przemiany fazowe w układach skondensowanych, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003
	2. E. Tyrkiel: Termodynamiczne podstawy materiałoznawstwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005
	3. Metaloznawstwo, Praca pod redakcją F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice, 1994

	4. J. Adamczyk: Metaloznawstwo teoretyczne cz. II, Pol. Śl. Gliwice 1989
	5. M. Blicharski: Przemiany fazowe, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1990
	6. E. Fraś: Krystalizacja metali i stopów, PWN Warszawa 1992
	7. Z. Kędziński: Przemiany fazowe w metalach i stopach, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1998
	8. Z. Jarzębski: Dyfuzja w metalach i stopach, Wyd. Śląsk, 1998
	9. G. Chadwick: Metallography of phase transformations, Butterworths, London, 1972

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach
	<b>EU2-</b> posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą transportu masy w stanie stałym (dyfuzji)
	<b>EU3-</b> posiada wiedzę teoretyczną o wpływie przemian fazowych i dyfuzji na kształtowanie własności metali i stopów,
	<b>EU4-</b> potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu dyfuzji do sterowania żądanymi zmianami własności materiału
	<b>EU05-</b> potrafi zastosować prawa Fick' do wyliczenia otrzymanych stężeń lub projektowania zabiegów obróbki cieplno-chemicznej

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
	2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
	3. – ćwiczenia rachunkowe
	4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
	5. – przykłady mikrostruktur stopów po różnych przemianach fazowych
	6. – mikroskopy optyczne, dylatometry, piece laboratoryjne, przyrządy pomiarowe

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania sprawozdań z laboratoriów
	<b>F3.</b> Ocena kolokwium pośrednich
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	17	0,7
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	17	0,7
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,7
Konsultacje	8	0,2
Egzamin	3	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:	
Sylabus do zajęć dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<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_W0,3K_W04, K_W09; K_W13; K_U01; K_U02; K_U0,5; K_U07; K_U11; K_K01; K_K02	C1-C3	W1-W12 C1-C10 L1-L8	F1-F3 P1-P2
<b>EU 2</b>	K_W01; K_W0,3K_W04, K_W09; K_W13; K_U01; K_U02; K_U0,5; K_U07; K_U11; K_K01; K_K02	C1-C3	W1-W12 C1-C10 L1-L8	F1-F3 P1-P2
<b>EU 3</b>	K_W04, K_W09; K_W13; K_U01; K_U02; K_U0,5; K_U07; K_U11; K_K01; K_K02	C1-C3	W1-W12 C1-C10 L1-L8	F1-F3 P1-P2
<b>EU 4</b>	K_W04, K_W09; K_W13; K_U01; K_U02; K_U0,5; K_U07; K_U11; K_K01; K_K02	C1-C3	W1-W12 C1-C10 L1-L8	F1-F3 P1-P2
<b>EU 5</b>	K_W04, K_W09; K_W13; K_U01; K_U02; K_U0,5; K_U07; K_U11; K_K01; K_K02	C1-C3	W1-W12 C1-C10 L1-L8	F1-F3 P1-P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach	Student nie opanował wiedzy z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach	Student częściowo opanował wiedzę z z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach	Student opanował wiedzę z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu przemian fazowych w metalach i stopach oraz samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą transportu masy w stanie stałym (dyfuzji)	Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącą transportu masy w stanie stałym (dyfuzji)	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą transportu masy w stanie stałym (dyfuzji)	Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą transportu masy w stanie stałym (dyfuzji)	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu transportu masy (dyfuzji) w stanie stałym oraz samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 3</b>				
posiada wiedzę teoretyczną o wpływie przemian fazowych na kształtowanie własności metali i stopów,	Student nie potrafi praktycznie wykorzystać wiedzy o przemianach fazowych do uzyskania żądanych własności materiału, nawet z pomocą prowadzącego	Student potrafi z pomocą prowadzącego praktycznie wykorzystać wiedzę o przemianach fazowych do uzyskania żądanych własności materiału	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę o przemianach fazowych do uzyskania żądanych własności materiału oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie zaprojektować eksperyment prowadzący do uzyskania żądanych własności materiału z wykorzystaniem przemian fazowych
<b>EU 4</b>				

potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu dyfuzji do sterowania żądanymi zmianami własności materiału	Student nie potrafi praktycznie wykorzystać wiedzy z zakresu dyfuzji do sterowania żądanymi własnościami materiału	Student potrafi z pomocą prowadzącego praktycznie wykorzystać wiedzę z zakresu dyfuzji do sterowania żądanymi własnościami materiału	Student poprawnie wykorzystuje z zakresu dyfuzji do sterowania żądanymi własnościami materiału oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie zaprojektować eksperyment prowadzący sterowania żądanymi własnościami materiału oraz samodzielnie identyfikuje i rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń
EU 5				
potrafi zastosować praw Fick' do wyliczenia otrzymanych stężeń lub projektowania zabiegów obróbki cieplno-chemicznej	Student nie potrafi zastosować praw Fick'a do wyliczenia otrzymanych stężeń lub potrzebnego czasu w procesach nawęglania, azotowania, wyżarzania ujednoradniającego	Student potrafi z pomocą prowadzącego zastosować prawa Fick'a do wyliczenia otrzymanych stężeń lub potrzebnego czasu w procesach nawęglania, azotowania, wyżarzania ujednoradniającego w prostych przykładach przy otrzymanych danych	Student potrafi samodzielnie zastosować prawa Fick'a do wyliczenia otrzymanych stężeń lub potrzebnego czasu w procesach nawęglania, azotowania, wyżarzania ujednoradniającego w prostych przykładach przy otrzymanych danych	Student potrafi samodzielnie zastosować prawa Fick'a do wyliczenia otrzymanych stężeń lub potrzebnego czasu w procesach nawęglania, azotowania, wyżarzania ujednoradniającego w przykładach wymagających samodzielnego zdobycia danych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Inżynieria produkcji</b>		<b>IM_NS_II_08</b>
<b>IM</b>	<i>Production engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</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>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr inż. Cezary Kolmasiak  
Dr inż. Edyta Kardas

**Cele przedmiotu:**

**C1-** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu szeroko rozumianej inżynierii produkcji

**C2-** Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami stosowanymi w inżynierii produkcji

**C3-** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów z zakresu inżynierii produkcji

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy wiedzy z matematyki, statystyki, informatyki, wiedzy o społeczeństwie i przedsiębiorczości, potrafi pracować samodzielnie i w grupie, posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych

treści programowe - wykład]	<b>W1-Organizacja i zarządzanie produkcją</b>
	<b>W2-Inżynieria procesów wytwarzania</b>
	<b>W3-Innowacje i zarządzanie innowacjami</b>
	<b>W4-Zarządzanie projektami</b>
	<b>W5-Logistyka i optymalizacja łańcuchów dostaw</b>
	<b>W6-Zarządzanie jakością</b>
	<b>W7-Podejmowanie decyzji w organizacjach. Systemy wspomaganie decyzji</b>
	<b>W8-Zarządzanie wiedzą produkcyjną</b>
	<b>W9-Metody ilościowe w inżynierii produkcji: prognozowanie zjawisk, modelowanie i symulacje komputerowe</b>
	<b>W10-Środowisko pracy i bezpieczeństwo pracy</b>
	<b>W11-Produktywność i efektywność przedsiębiorstw</b>

treści programowe - ćwiczenia	<b>C1-System produkcyjny, jego elementy, organizacja produkcji w przedsiębiorstwie</b>
	<b>C2-Proces produkcyjny a proces wytwórczy, ich rodzaje</b>
	<b>C3-Wdrażanie innowacji w przedsiębiorstwie</b>
	<b>C4-Ocena projektów wdrażanych w przedsiębiorstwach</b>
	<b>C5-Surowce i materiały w przedsiębiorstwie. Optymalizacja dostaw</b>
	<b>C6-Ocena jakości produktów – zastosowanie wybranych metod i narzędzi</b>
	<b>C7-Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności i ryzyka</b>
	<b>C8- Wiedza jako podstawa zarządzania kapitałem intelektualnym</b>
	<b>C9-Prognozowanie i symulacja wybranych zjawisk ekonomicznych</b>

	<b>C10-Bezpieczeństwo pracowników. Ocena ryzyka zawodowego</b>
	<b>C11-Wskaźniki oceny produktywności i efektywności przedsiębiorstw</b>
	<b>C12-Kolokwium zaliczeniowe</b>

Literatura	1. Zarządzanie dla inżynierów Ewa Masłyk-Musiał, Anna Rakowska, Elżbieta Krajewska-Bińczyk, PWE, Warszawa 2012
	2. Zarządzanie produkcją i usługami Edward Pająk, Marek Klimkiewicz, Anna Kosieradzka, PWE, Warszawa 2014
	3. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem Adam Hamrol, Zofia Zymonik, Piotr Grudowski, PWE, Warszawa 2013
	4. Logistyka w przedsiębiorstwie Tadeusz Sęk, Władysław Zielecki, Iwona Pisz, PWE, Warszawa 2013
	5. Procesy produkcyjne Józef Gawlik, Antoni Świć, Jarosław Plichta, PWE, Warszawa 2013
	6. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych Gabriel Kost, Piotr Łebkowski, Łukasz Węsierski, PWE, Warszawa 2014
	7. Organizacja systemów produkcyjnych Jerzy Lewandowski, Bożena Skołod, Dariusz Plinta, PWE, Warszawa 2014
	8. Zintegrowane systemy zarządzania Zbigniew Banaszak, Sławomir Kłos, Janusz Mleczko, PWE, Warszawa 2016
	9. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie Artur Maciąg, Roman Pietroń, Sławomir Kukła, PWE, Warszawa 2013
	10. Zarządzanie projektem Marek Wirkus, Henryk Roszkowski, Ewa Dostatni, Wacław Gierulski, PWE, Warszawa 2014
	11. Zarządzanie innowacjami Ryszard Knosala, Anna Boratyńska-Sala, Magdalena Jurczyk-Bunkowska, Aleksander Moczala, PWE, Warszawa
	12. Systemy wspomaganie decyzji Waldemar Bojar, Katarzyna Rostek, Leszek Knopik, PWE, Warszawa 2014
	13. Zarządzanie wiedzą, Jędrzej Trajer, Alfred Paszek, Stanisław Iwan, PWE, Warszawa, 2012

Efekty uczenia się	<b>EU1-Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu inżynierii produkcji</b>
	<b>EU2- Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania zadania z zakresu inżynierii produkcji</b>

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – ćwiczenia - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego
	3. – ćwiczenia rachunkowe mogą być wspomagane laptopem przy wykorzystaniu standardowego oprogramowania
	4. – umiejętność posługiwania się kalkulatorem inżynierskim

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń
	<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F3.</b> - ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń – kolokwium zaliczeniowe



Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	0,0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin	0	0,0
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</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
<b>EU1-Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu inżynierii produkcji</b>	K_W14 K_W15 K_U09	C1-C3	W1-W11 C1-C12	F1-F3 P1
<b>EU2- Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania zadania z zakresu inżynierii produkcji</b>	K_W14 K_W15 K_U09	C1-C3	W1-W11 C1-C12	F1-F3 P1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
<b>Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu inżynierii produkcji</b>	Brak jakiegokolwiek wiedzy z zakresu inżynierii produkcji	Student jest w stanie sklasyfikować i wymienić podstawowe elementy z zakresu inżynierii produkcji	Student jest w stanie sklasyfikować, wymienić i ogólnie omówić podstawowe elementy z zakresu inżynierii produkcji	Student jest w stanie sklasyfikować, wymienić i szczegółowo omówić podstawowe elementy z zakresu inżynierii produkcji. Zna powiązania tych elementów ze swoim kierunkiem studiów
<b>EU 2</b>				
<b>Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do wykonania zadania z zakresu inżynierii produkcji</b>	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej w praktyce	Student potrafi rozwiązać proste zadania z zakresu inżynierii produkcji z wykorzystaniem metody narzuconej przez prowadzącego	Student potrafi rozwiązać nieco trudniejsze zadania z zakresu inżynierii produkcji z wykorzystaniem wybranej przez siebie metody	Student potrafi rozwiązać trudne zadania z zakresu inżynierii produkcji z wykorzystaniem optymalnej metody oraz odpowiednio zinterpretować wyniki

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały przemysłu elektronicznego</b>		<b>IM_NS_II_09</b>
<b>IM</b>	<i>Materials for electronic industry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Michał Szota

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o materiałach stosowanych w przemyśle elektronicznym, ich nazewnictwie i właściwościach

**C2-** Zapoznanie studentów z technologiami oraz z metodami badań materiałów stosowanymi w przemyśle elektronicznym

**C3-** Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania autorskich prezentacji oraz prowadzenia dyskusji

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna zagadnienia z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej, zna podstawy języka obcego, posiada umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań, potrafi korzystać z różnych źródeł informacji: z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz źródeł obcojęzycznych. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, prawidłowo interpretować i prezentować własne działania.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Materiały przemysłu elektronicznego, jako przykład zastosowania inżynierii materiałowej; podział materiałów pod względem właściwości fizycznych
	<b>W 2</b> – Elementy fizyki ciała stałego w inżynierii materiałów- przewodnictwo elektryczne metali- pasmowy model przewodnictwa
	<b>W 3</b> – Elementy fizyki ciała stałego w inżynierii materiałów- przewodnictwo elektryczne półprzewodników
	<b>W 4</b> - Elementy fizyki ciała stałego w inżynierii materiałów- przewodnictwo elektryczne dielektryków
	<b>W 5-</b> Elementy fizyki ciała stałego w inżynierii materiałów- przewodnictwo nadprzewodników
	<b>W 6-</b> kolokwium sprawdzające
	<b>W 7-</b> Ważniejsze zagadnienia materiałowe w produkcji przyrządów półprzewodnikowych i optoelektronicznych- Czystość pomieszczeń i pojęcie „clean roomu”
	<b>W 8</b> – Materiały w postaci cienkich warstw, Otrzymywanie cienkich warstw monokrystalicznych (epitaksjalnych)
	<b>W9</b> - Przegląd technologii osadzania z wykorzystaniem reakcji chemicznych (CVD)
	<b>W 10</b> – Przegląd technologii osadzania z wykorzystaniem procesów fizycznych (PVD) Osadzanie z roztworów elektrolitów

treści programowe - seminarium	<b>S1-</b> Nanorurki węglowe i materiały skojarzone- otrzymywanie i zastosowanie
	<b>S2-</b> Nowe techniki badawcze: triboluminescencja, Magnetometria atomowa, Laser induced breakdown spectroscopy

[wypisane w punktach]	<b>S3-</b> Elektrogąbki jako ultra czułe detektory
	<b>S4-</b> Spektroskopia podczerwieni w nanoskali
	<b>S5-</b> polimery fotowoltaiczne, zjawisko fotoemisji
	<b>S6-</b> Nowe metody wytwarzania nanowłókien- Elektroprzędzenie i forcespinning
	<b>S7-</b> Obrazowanie neutronowe w inżynierii materiałowej
	<b>S8-</b> Kompozyty polimer/nanorurka jako detektory
	<b>S9-</b> Technologie organoelektroniczne
	<b>S10-</b> Szerokopółkowa skanująca mikroskopia elektronowa minerałów półprzewodnikowych
	<b>S11-</b> Organiczno-nieorganiczne materiały hybrydowe na bazie krzemu
	<b>S12-</b> Katalizatory- zastosowanie metali szlachetnych
	<b>S13-</b> Przewodnictwo ładunków w grafenie i nanorurkach, Światłowodowy
	<b>S14-</b> Polimerowe kryształy półprzewodnikowe
	<b>S15-</b> Polimerowo-fulerenowe ogniwa słoneczne

Literatura	1. A. Wolkenberg: Wybrane problemy materiałowe i pomiarowo-badawcze przemysłu półprzewodnikowego, POLITECHNIKA Częstochowska, 1998
	2. Z. Celiński: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
	3. A. Szwedoski: Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne: ogólne własności materiałów, WNT Warszawa, 1996
	4. W. J. Stepowicz, K. Górecki: Materiały i elementy elektroniczne, Akademia Morska w Gdyni, 2004
	5. J. Tymonowski: Materiały konstrukcyjne w budowie aparatury elektronicznej, WNT Warszawa 1978
	6. „Materials Today” Wyd. Elsevier, numery od 01. 2009 do najnowszego

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii wytwarzania oraz metod badania materiałów dla elektroniki,
	<b>EU2-</b> ma ogólną wiedzę w zakresie produkcji materiałów o wysokiej czystości i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego,
	<b>EU3-</b> orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz potrafi przygotować prezentację na zadany temat i prowadzić dyskusję

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z prezentacją multimedialną
	2. stanowisko do seminarium- prezentacja na zadany temat oraz dyskusja- wyposażone w rzutniki pisma, projektor, komputer przenośny
	3. ćwiczenia z rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii materiałowej w przemyśle elektronicznym

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów
	<b>F2</b> - ocena umiejętności zdobywania wiedzy z materiałów źródłowych
	<b>F3</b> - ocena umiejętności prowadzenia dyskusji na zadany temat
	<b>F4</b> - ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1</b> - ocena prezentacji – zaliczenie na ocenę*
	<b>P2</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest przedstawienie prezentacji na wybrany temat oraz dyskusja nad nią,

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Zapoznanie z literaturą	5	0,1
Udział w seminarium /kontaktowe/	15	0,5
Przygotowanie prezentacji	20	0,8
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
Sylabus do zajęć dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<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_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U011, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2, C3	W1,2, 9-14 S1-15	F1 F2 F3 F4 P1,P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U011, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2	W8	F3 F4 P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U011, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2, C3	W1,15 S1-15	F1 F2 F3 F4 P1,P2

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii wytwarzania oraz metod badania materiałów dla elektroniki,	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technologii wytwarzania oraz metod badania materiałów dla elektroniki,	Student opanował wiedzę z zakresu podstawowych technologii wytwarzania oraz podstawowych metod badania materiałów dla elektroniki,	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu podstawowych technologii wytwarzania oraz podstawowych metod badania materiałów dla elektroniki,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstawowych i zaawansowanych technologii wytwarzania oraz podstawowych i zaawansowanych metod badania materiałów dla elektroniki, opanował wiedzę o zaszamodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Ma ogólną wiedzę w zakresie produkcji materiałów o wysokiej czystości (MOWC) i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego,	Student nie ma ogólnej wiedzy w zakresie produkcji materiałów o wysokiej czystości i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego,	Student ma ogólną wiedzę w zakresie produkcji materiałów o wysokiej czystości i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego,	Student ma ogólną wiedzę w zakresie produkcji materiałów o wysokiej czystości i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego, prawidłowo identyfikuje ograniczenia metod wytwarzania MOWC	Student ma ogólną wiedzę w zakresie produkcji MOWC i recyklingu materiałów przemysłu elektronicznego, prawidłowo identyfikuje ryzyka i zagrożenia, umie postępować w przypadku wystąpienia ryzyka MOWC
<b>EU 3</b>				
orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz potrafi przygotować prezentację na zadany temat i prowadzić dyskusję	Student nie orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz nie potrafi przygotować prezentacji na zadany temat i prowadzić dyskusję	Student orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując źródła wskazane przez prowadzącego, ale nie potrafi prowadzić dyskusji oraz interpretacji	Student orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując samodzielnie znalezione źródła, prowadzi dyskusję	Student orientuje się w najnowszych trendach w materiałach dla elektroniki oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując samodzielnie znalezione źródła głównie obcojęzyczne, prowadzi dyskusję

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Metody badania własności materiałów</b>		<b>IM_NS_II_10</b>
<b>IM</b>	Methods of Materials Investigation		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:** dr hab. Inż. Grzegorz Golański, prof. PCz; dr inż. Zbigniew Bałaga

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom rozszerzonej wiedzy o właściwościach mechanicznych, fizycznych i chemicznych materiałów inżynierskich oraz metod badania tych właściwości

**C2-** Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badania właściwości materiałów inżynierskich

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy z zakresu podstaw nauki o materiałach inżynierskich i fizyki oraz posiada umiejętność obsługi podstawowych narzędzi pomiarowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> - Charakterystyka właściwości materiałów inżynierskich - badania właściwości mechanicznych, technologicznych i fizycznych. Warunki podobieństwa badań.
	<b>W2</b> - Metalograficzne badania makroskopowe i mikroskopowe.
	<b>W3</b> - Podstawy ilościowego opisu struktury – zasada Cavalieriego.
	<b>W4</b> - Badania cieplne.
	<b>W5</b> - Badania nieniszczące.
	<b>W6</b> - Statyczne i dynamiczne metody badania właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.
	<b>W7</b> - Metody badań odporności na zużycie ścierne, korozyjne i erozyjne.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1-</b> Badanie właściwości mechanicznych i analiza statystyczna wyników.
	<b>C2-</b> Analiza stopnia krystaliczności polimerów.
	<b>C3-</b> Wyznaczanie odporności na pękanie materiałów konstrukcyjnych.
	<b>C4-</b> Wyznaczenie współczynnika umocnienia $n$ .

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Badania mikroskopowe.
	<b>L2-</b> Właściwości wytrzymałościowe – statyczna próba rozciągania i ściskania.
	<b>L3-</b> Rentgenowska analiza ilościowa i jakościowa.
	<b>L4-</b> Właściwości mechaniczne – statyczne i dynamiczne metody pomiaru twardości.
	<b>L5-</b> Właściwości optyczne materiałów – adsorpcja światła, selektywna adsorpcja, transmisja i odbicie, promieniowanie elektromagnetyczne.
	<b>L6-</b> Badania korozyjne.



Literatura	1. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Wyd. Politechnika Częstochowska 2011.
	2. Z. L. Kowalewski: Współczesne badania wytrzymałościowe. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2008.
	3. M. Wojas: Wady wyrobów wykrywane metodami nieniszczącymi- Cz.2. wady eksploatacyjne. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2006.
	4. M. Łomozik: Metaloznawstwo i badania metalograficzne połączeń spawanych. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2005.
	5. J. Lis: Laboratorium z nauki o materiałach, Wyd. AGH, Kraków 2003.
	6. M. Blicharski: Odształcanie i pękanie. Uczelniane Wyd. AGH, Kraków 2002.

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> -Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich.
	<b>EU2</b> - Student posiada umiejętność doboru metod do badania mikrostruktury i właściwości użytkowych materiałów inżynierskich.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Aparatura i narzędzia pomiarowe

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena przygotowania do ćwiczeń/ laboratorium
	<b>P1</b> . Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2</b> . Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,3
Samodzielne studiowanie wykładów	30	1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	30	1
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,3
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>115</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W03 K_W07 K_W09 K_W10 K_U01 K_U05 K_U08 K_U10K_U12 K_K01 K_K02 K_K05	C1, C2	W1-W7 C1-C4	F1, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W03 K_W07 K_W09 K_W10 K_U01 K_U05 K_U08 K_U10K_U12 K_K01 K_K02 K_K05	C1, C2	W1-W7 C1-C4 L1-L6	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 opanował wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod badania materiałów inżynierskich.	Student opanował wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich.	Student w stopniu rozszerzonym posiada wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne dostępne źródła
<b>EU 2</b>				
Student posiada umiejętności zastosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów w zakresie stosowanych metod badania mikrostruktury i właściwości materiałów inżynierskich	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem dostępnych metod badawczych	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie doboru metod badania materiałów inżynierskich.	Student w sposób pogłębiony wykorzystuje zdobytą wiedzę w zakresie doboru metod badania materiałów inżynierskich	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia mikrostruktury i właściwości materiałów inżynierskich. Poszerza swoją wiedzę w zakresie nowych stosowanych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Podstawy stereologii i analizy obrazów</b>		<b>IM_NS_II_11</b>
<b>IM</b>	<i>Basics of Stereology and Image Analysis</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr inż. Iwona Przerada, [przerada.iwona@wip.pcz.pl](mailto:przerada.iwona@wip.pcz.pl)

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Prezentacja pojęć, definicji i metod stereologii dotyczących ilościowego opisu struktury materiałów inżynierskich.

**C2-** zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania komputerowej analizy obrazu do ilościowego opisu struktury materiałów inżynierskich

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Znajomość metod badania struktury materiałów inżynierskich,
2. Umiejętność oceny struktury materiałów w oparciu o znajomość procesów, które ją determinują.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Definicje i klasyfikacja elementów struktury w przestrzeni $R^3$ , $R^2$ , $R^1$ i $R^0$ wymiarowej
	<b>W2-</b> Definicje i klasyfikacja geometrycznych parametrów stereologicznych w przestrzeni $R^3$ , $R^2$ , $R^1$ i $R^0$ wymiarowej
	<b>W3-</b> Izometryczne i zorientowane elementy liniowe struktury na płaszczyźnie. Ilościowe i graficzne metody opisu układów elementów izometrycznych i częściowo zorientowanych.
	<b>W4-</b> Izometryczne i zorientowane układy elementów liniowych struktury w przestrzeni $R^3$ , orientacje: częściowo liniowa, częściowo płaska. Metody wyznaczania $L_v$ oraz współczynników orientacji.
	<b>W5-</b> Powierzchnia względna równowagowych elementów struktury. Nieizometryczne układy powierzchni w przestrzeni. Orientacja: częściowo liniowa, częściowo płaska, częściowo liniowo płaska. Metody wyznaczania $S_v$ oraz współczynników orientacji.
	<b>W6-</b> Objętość względna, powierzchnia właściwa i średnia odległość swobodna cząstek drugiej fazy oraz metody wyznaczania wartości $V_v$ , $S_v(V)$ i $\lambda$ .
	<b>W7-</b> Parametry i metody oceny średniej wielkości ziarna płaskiego.
	<b>W8-</b> Parametry i metody stosowane do ilościowego opisu niejednorodności wielkości i rozmieszczenia elementów struktury.
	<b>W9-</b> Zależność liczości względnej cząstek w $R^3$ od liczości względnej ich przekrojów w $R^2$ . Równoważny rozkład kul. Układy kul w $R^3$ i ich przekroje.
	<b>W10-</b> Wyznaczania liczości względnej
	<b>W11</b> Krzywizna liniowych i płaskich elementów struktury oraz metody wyznaczania.
	<b>W12-</b> Ilościowy opis kształtu ziaren i cząstek. Związki topologiczne, parametry i metody
	<b>W13-</b> Komputerowa analiza obrazu. Metody korekcji obrazu.
	<b>W14-</b> Komputerowa analiza obrazu: detekcja obiektów, analiza, interpretacja wyników.

treści **C1 - Parametry i metody oceny średniej wielkości ziarna płaskiego.**

programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	<b>C2</b> -Parametry i metody stosowane do ilościowego opisu niejednorodności wielkości i rozmieszczenia elementów struktury.
	<b>C3</b> - Wyznaczanie liczebności względnej
	<b>C4</b> -Ilościowy opis kształtu ziaren i cząstek
	<b>C5</b> - Wykorzystanie komputerowej analizy obrazu do ilościowego opisu struktury materiałów inżynierskich

Literatura	1. Wojnar LI, Kurzydłowski K., Szala J., Praktyka analizy obrazu, PTS, Kraków 2002.
	2. Szala J., Zastosowane metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiałów, Wydawnictwo P.Ś., Gliwice 2001.
	3. Heermann D.W.: Podstawy symulacji komputerowych w fizyce, WNT, W-wa 1997.
	4. Cybo J., Jura S.: Funkcyjny opis struktur izometrycznych w metalografii ilościowej, Gliwice 1995.
	5. Wojnar L., Majorek M.: Komputerowa analiza obrazu, Kraków 1994.
	6. Wojnar L.: Fraktografia ilościowa, Politechnika Krakowska 1990.
	7. Ryś J.: Metalografia ilościowa, Kraków 1982.
	8. Ryś J. Stereologia materiałów, Kraków 1995

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student potrafi nazwać i klasyfikować elementy struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nazwać i zdefiniować parametry geometryczne stosowane do ilościowego opisu struktury.
	<b>EU2</b> - Na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zglądzie (mikrofotografii) student potrafi wskazać metodę i obliczyć wartość, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. wyposażenie sal laboratoryjnych
	3. program do komputerowej analizy obrazu

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena przygotowania się do ćwiczeń (efektu realizacji ćwiczenia)
	<b>P1</b> . Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: *ECTS*

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	8	0,3
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	3	0,1

Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>51</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
<i>Sylabus do przedmiotu dostępny</i>	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	<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_W04	C1, C2	W1-14 C1-5	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W04	C1, C2	W1-14 C1-5	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 nazwać i klasyfikować elementy struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nazwać i zdefiniować parametry geometryczne stosowane do ilościowego opisu struktury.	Student nie potrafi nazwać i klasyfikować elementów struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nie potrafi nazwać i zdefiniować parametrów geometrycznych stosowanych do ilościowego opisu struktury.	Student potrafi nazwać i klasyfikować elementy struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nazwać i zdefiniować parametry geometryczne stosowane do ilościowego opisu struktury na poziomie 50-70%	Student potrafi nazwać i klasyfikować elementy struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nazwać i zdefiniować parametry geometryczne stosowane do ilościowego opisu struktury na poziomie 70-90%	Student potrafi nazwać i klasyfikować elementy struktury w aspekcie przestrzeni, w której są identyfikowane i wymiaru, którym się charakteryzują oraz nazwać i zdefiniować parametry geometryczne stosowane do ilościowego opisu struktury na poziomie powyżej 90%
<b>EU 2</b>				
Na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zgładzie (mikrofotografii) student potrafi wskazać metodę i obliczyć wartość, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę.	Student nie potrafi na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zgładzie (mikrofotografii) wskazać metody i obliczyć wartości, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę	Na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zgładzie (mikrofotografii) student potrafi wskazać metodę i obliczyć wartość, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę na poziomie 50-70%	Na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zgładzie (mikrofotografii) student potrafi wskazać metodę i obliczyć wartość, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę na poziomie 70-90%	Na podstawie wyników pomiarów lub zliczeń, dokonanych na zgładzie (mikrofotografii) student potrafi wskazać metodę i obliczyć wartość, wytypowanych przez siebie, parametrów charakteryzujących strukturę na poziomie powyżej 90%



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Nanomateriały i nanotechnologie</b>		<b>IM_NS_II_12</b>
<b>IM</b>	<i>Nanomaterials and nanotechnologies</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Małgorzata Lubas
--------------------	--------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych grup nanomateriałów ich struktury, właściwości	
<b>C2-</b> Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów o strukturze nanometrycznej	
<b>C3 –</b> Przedstawienie studentom możliwości korzystania z różnych źródeł informacji, literatury polsko- i obcojęzycznej	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student posiada wiedzę z zakresu fizyki, matematyki, chemii oraz nauki o materiałach, materiałów inżynierskich.
Student potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji, literatury, technik informacyjno-komunikacyjnych, urządzeń multimedialnych.
Student potrafi prezentować wyniki swoich działań.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> - Nanomateriały i nanotechnologie – podstawowe pojęcia
	<b>W2</b> – Charakterystyka wybranych grup nanomateriałów
	<b>W3</b> – Nanokompozytowe materiały inżynierskie – metaliczne, ceramiczne, polimerowe
	<b>W4</b> – Nanowarstwy - Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie
	<b>W5-</b> Nanostruktury węglowe – najbardziej znane struktury nano
	<b>W6-</b> Toksyczność Nanomateriałów – rola powierzchni
	<b>W7</b> - Przyszłość nanomateriałów
	<b>W8</b> - Stan badań oraz wytwarzania nanomateriałów w Polsce na tle osiągnięć światowych.
	<b>W9</b> – kolokwium zaliczeniowe

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>Przykłady tematów do realizacji</b>
	<b>S1-</b> Historia nanomateriałów - omówienie wykładu R. Feynmana „Tam na dole jest mnóstwo miejsca” z 1959 r., przewidującego powstanie nanotechnologii
	<b>S2</b> - Sztuka budowania bardzo małych struktur
	<b>S3</b> - Nanomateriały w medycynie
	<b>S4</b> - Dziś i jutro nanomaszyn, nanorobotów
<b>S5</b> – Modyfikacja nnaopowierzchni	

	<b>S6-</b> Wirusy wykorzystywane w nanotechnologii
	<b>S7-</b> Nanofotonika
	<b>S8-</b> Nanomateriały polimerowe (cieczce jonowe w technologiach nano)
	<b>S9 -</b> Nadzwyczajny magnetoopór
	<b>S10 -</b> Przyszłość nanotechnologii

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Najnowsze doniesienia z Internetu oraz „Świata Nauki”.</li> <li>2. Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska: „Nanomateriały Inżynierskie Konstrukcyjne i Funkcjonalne”, Wyd. PWN, Warszawa 2010</li> <li>3. Robert W. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan: „Nanotechnologie”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008</li> <li>4. Mieczysław Jurczyk, Jarosław Jakubowicz: „Bionanomateriały”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008</li> <li>5. A. Marcinkiewicz (red.): „Nanonauki i nanotechnologie. Stan i perspektywy rozwoju”, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.</li> </ol>
------------	---

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów
	<b>EU2-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów
	<b>EU3-</b> Student potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji, literatury oraz prezentować swoje wyniki pracy

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Źródła literaturowe, internetowe

	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Ocena przygotowania i przedstawienia prezentacji

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach/kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach/kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	15	0,6
Przygotowanie projektu/prezentacji	12	0,5
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	8	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>80</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>
Sylabus do przedmiotu dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>

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_W13	C1	W1-W8	P1
<b>EU 2</b>	K_W09 ÷ K_W13	C2	W1-W8	P1
<b>EU 3</b>	K_W04 K_U05	C3	S1-S10	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 teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu głównych grup nanomateriałów	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów w 50-70%	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów w 70-90%	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów powyżej 90%
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów na poziomie 50-70%	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów w zakresie 70-90%	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów powyżej 90%
<b>EU 3</b>				
Student potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji, literatury oraz prezentować swoje wyniki pracy	Student nie potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji, literatury oraz prezentować swoje wyniki pracy	Student słabo korzysta z różnych źródeł informacji, literatury oraz prezentuje swoje wyniki pracy – potrzebuje pomocy prowadzącego	Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji, literatury bez pomocy prowadzącego i dobrze prezentuje swoje wyniki pracy	Student potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji, literatury polsko i obcojęzycznej, czytelnie i zrozumiale prezentuje swoje wyniki pracy

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Organizacja kontroli jakości materiałów</b>		<b>IM_NS_II_13</b>
<b>IM</b>	<i>Organization of quality control</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Prof. PCz dr hab. inż. Agata Dudek

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Zapoznanie studentów z nowoczesnymi systemami kompleksowego zarządzania jakością

**C2-** Zapoznanie studentów z elementami statystyki oraz z praktycznym wykorzystaniem narzędzi zarządzania jakością

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy z zakresu podstaw statystyki oraz matematyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Podstawowe pojęcia związane z jakością
	<b>W2</b> - Zasady organizacji kontroli jakości w przedsiębiorstwach
	<b>W3-</b> Zarządzanie jakością i techniki zarządzania jakością
	<b>W3-</b> System sterowania jakością wyrobów w przedsiębiorstwie
	<b>W4-</b> Statystyczna kontrola jakości

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1-</b> Wykorzystanie elementów statystyki - budowa histogramu, wyznaczenie parametrów rozkładu.
	<b>C2-</b> Weryfikacja hipotez statystycznych przy wykorzystaniu testów zgodności
	<b>C3-</b> Wskaźniki zdolności procesu i maszyny
	<b>C4-</b> Technika kart kontrolnych
	<b>C5-</b> Wykorzystanie standardowych narzędzi jakości

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S 1-</b> Geneza i zakres inżynierii jakości.
	<b>S 2</b> - Nowoczesne systemy kompleksowego zarządzania jakością (lub przez jakość) - TQM, FMEA, Zero Defektów, filozofia Kaizen.
	<b>S 3</b> - Proces wytwarzania w strategii TQM - Kompleksowego Zarządzania Jakością.
	<b>S 4</b> - Charakter i źródła zmienności w procesach wytwórczych - przyczyny zwykłe i szczególne, sterowanie procesem i zdolność procesu.
	<b>S5</b> - Geneza i cele normalizacji - organizacja norm ISO -analiza przykładów procedur, instrukcji, technologiczności konstrukcji.
	<b>S 6</b> - Zasady certyfikacji. Instytucje normalizacyjne.
	<b>S 7-</b> Metody i techniki stosowane w inżynierii jakości, metody organizatorskie i

	innowacyjno-wdrożeniowe. Diagramy Pareto-Lorenza i Ishikawy, relacji, pokrewieństwa, systematyki, metoda 6σ i 5S.
	<b>S 8</b> - Statystyczne sterowanie procesem (SPC).
	<b>S 9</b> - Organizacja i kryteria wyboru kart kontrolnych Shewharta, karty kontrolne oceny alternatywnej - "z", jednotorowe i dwutorowe karty kontrolne wartości mierzalnych: „x-R”, „x-σ”.

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maliński M.: Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w EXELU i pakiecie STATISTIKA. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010</li> <li>2. Łunarski J.: Zarządzanie jakością. Standardy i zasady. WNT, Warszawa 2008</li> <li>3. Więcek J.: Zintegrowane zarządzanie jakością. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2007</li> <li>4. Hamral A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005</li> <li>5. Prussak W.: Zarządzanie jakością. Wybrane elementy. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003</li> <li>6. Sobczyk M.: Statystyka. PWN, Warszawa 2002</li> <li>7. Plucińska A., Pluciński E.: Probabilistyka. Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne. WNT, Warszawa 2000</li> <li>8. Steinbeck H.: Total Quality Management. Kompleksowe Zarządzanie Jakością. Wydawnictwo Placet, Warszawa 1998</li> <li>9. Hernas A. i in.: Podstawy Inżynierii Jakości. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996</li> <li>10. Kolman R.: Inżynieria Jakości. PWE, Warszawa 1992</li> </ol>
------------	--

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> -Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości
	<b>EU2</b> -Student jest zdolny wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów rozkładu
	<b>EU3</b> -Student jest zdolny wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Materiały pomocnicze w postaci norm, ksiąg jakości, instrukcji, procedur

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2</b> . Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>P1</b> . Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2</b> . Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu	0	0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	30	0,8
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	5	0,2
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</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_W15 K_K04	C1 C2	W1-4 C1-5 S1-9	F1 F2 P1 P2
<b>EU 2</b>	K_W15 K_K04	C1 C2	W1-4 C1-5 S1-9	F1 F2 P1 P2
<b>EU 3</b>	K_W15 K_K04	C1 C2	W1-4 C1-5 S1-9	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 teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości	Student nie posiada wiedzy teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości	Student posiada dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości	Student posiada bardzo dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu organizacji kontroli jakości
<b>EU 2</b>				
Student jest zdolny wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów rozkładu	Student nie jest zdolny wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów rozkładu	Student jest zdolny wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów rozkładu	Student jest zdolny dobrze wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów rozkładu	Student jest zdolny bardzo dobrze wykorzystać elementy statystyki w budowie histogramów oraz wyznaczaniu parametrów
<b>EU 3</b>				
Student jest zdolny wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie	Student nie jest zdolny wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie	Student jest zdolny wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie	Student jest zdolny dobrze wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie	Student jest zdolny bardzo dobrze wykorzystać standardowe narzędzia jakości do opracowania wyników bieżącej kontroli jakości w przedsiębiorstwie

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Procesy zużycia i degradacji materiałów</b>		<b>IM_NS_II_14</b>
<b>IM</b>	<i>Processes of wear and degradation of materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	<b>dr hab. Grażyna Pawłowska, prof. PCz.</b>
--------------------	--

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1- przekazanie studentom wiedzy o związku budowy materiału z jego właściwościami i ich zmianami w czasie eksploatacji</b>	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student zna podstawy: <b>fizyki, matematyki i chemii</b>

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1 Rodzaje materiałów inżynierskich, wpływ budowy materiału na jego właściwości</b>
	<b>W2 Rodzaje degradacji materiałów</b>
	<b>W3 Korozja materiałów inżynierskich</b>
	<b>W4 Zmiana właściwości mechanicznych materiałów w czasie eksploatacji</b>
	<b>W5 Zużycie tribologiczne</b>

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1 -Przyczyny degradacji materiałów</b>
	<b>S2 - Wpływ środowiska pracy na żywotność metali i stopów</b>
	<b>S3 – Wpływ warunków eksploatacyjnych na właściwości ceramiki i szkła</b>
	<b>S4 – Degradacja polimerów</b>
	<b>S5 – Zmiany właściwości kompozytów pod wpływem środowiska</b>
Literatura	<b>1. L.A.Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT 2012</b>
	<b>2. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT 2009</b>
	<b>3. H. Bala, Korozja Materiałów – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa 2002</b>
	<b>4. J.Baszkiewicz, M.Kamiński, Podstawy Korozji Materiałów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2006</b>

Efekty uczenia się	<b>EU1- Student posiada wiedzę o budowie chemicznej, strukturze oraz własnościach fizykochemicznych materiałów inżynierskich.</b>
	<b>EU2- Student zna mechanizmy degradacji materiałów</b>

Narzędzia dydaktyczne	<b>1. Urządzenia multimedialne</b>
	<b>2. Instrukcje</b>
	<b>3. Laboratorium wyposażone w aparaturę pomiarową</b>

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do seminarium
	<b>F2.</b> Ocena prezentacji multimedialnej
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Przygotowanie projektu	-	-
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	5	0,2
Egzamin	-	-
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>50</b>	<b>2</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W09; K_W10; K_W11; K_W12	C1	W1-2 S1	F1,2 P1
<b>EU 2</b>	K_U03; K_U05; K_K02	C1	W3-5 S2-5	F1,2 P1

#### Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę o budowie chemicznej, strukturze oraz własnościach fizykochemicznych materiałów inżynierskich.	Nie zna podstawowych definicji właściwości materiałów	Zna niektóre właściwości materiałów	Zna niektóre właściwości materiałów i potrafi przestawić ich związek z budową	Student potrafi ze zrozumieniem przedstawić związek budowy chemicznej i struktury z właściwościami materiału

EU2				
Student zna mechanizmy degradacji materiałów	Nie zna mechanizmów degradacji materiałów	Potrafi wymienić rodzaje degradacji i omówić je w stopniu podstawowym	Potrafi wymienić i omówić mechanizmy degradacji w stopniu pogłębionym	Potrafi wymienić i wyczerpująco omówić mechanizmy degradacji materiałów

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Stale i stopy specjalne</b>		<b>IM_NS_II_15</b>
<b>IM</b>	Steels and Alloys for Special Applications		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</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>Projekt</b>		

**Prowadzący:** dr hab. inż. Grzegorz Golański, prof. PCz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy o rodzajach, strukturze i właściwościach użytkowych stali i stopów specjalnych.

**C2-** Przygotowanie studentów do samodzielnego, poprawnego wyboru rodzaju materiału inżynierskiego na podstawie ich składu chemicznego, mikrostruktury i właściwości użytkowych.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy z zakresu nauki o materiałach, przemian fazowych i materiałów metalicznych oraz kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Podstawy oznaczania materiałów metalicznych według PN-EN.
	<b>W2-</b> Wpływ pierwiastków stopowych na mikrostrukturę i właściwości użytkowe stopów na bazie żelaza.
	<b>W3-</b> Mechanizmy umacniania materiałów metalicznych. Kruchość odpuszczania stali stopowych.
	<b>W4-</b> Nowoczesne stale na blachy dla przemysłu motoryzacyjnego.
	<b>W5-</b> Stale odporne na korozję. Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.

Literatura	<b>1.</b> M. Blicharski; Inżynieria materiałowa. Stal. WNT Warszawa 2016
	<b>2.</b> Z. Stradomski; Mikrostruktura w zagadnieniach zużycia staliw trudnościeralnych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2010
	<b>3.</b> G. Golański; Żarowytrzymałe stale austenityczne, Wyd. PCz, 2017
	<b>4.</b> A. Hernas; Żarowytrzymałość stali i stopów, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 1999
	<b>5.</b> B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, Nowoczesne materiały w technice, Bellona, 1993
	<b>6.</b> A. K. Lis Stale o strukturze wielofazowej, Wyd. PCz, 2010

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę w zakresie roli i wpływu składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza.
	<b>EU2-</b> zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania i kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych.
	<b>EU3-</b> potrafi uzasadnić dokonany wybór tworzywa dla proponowanych rozwiązań materiałowych.

Narzędzia dydaktyczne	<b>1.</b> Urządzenia multimedialne
-----------------------	------------------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>P1. Kolokwium zaliczeniowe z wykładu</b>
---	---

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach <i>/kontaktowe/</i>	<b>20</b>	<b>0,8</b>
Samodzielne studiowanie wykładów	25	<b>1</b>
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach <i>/kontaktowe/</i>	<b>0</b>	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	0	
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	<b>0,8</b>
Konsultacje	8	<b>0,3</b>
Egzamin	2	<b>0,1</b>
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	KW_03 KW_04 KW_07 KW_14 K_U01 K_U04 K K_U06 K_U07_U11 K_K01 K_K02 K_K04	C1, C2	W1-W5	P1
<b>EU 2</b>	KW_03 KW_04 KW_07 KW_14 K_U01 K_U03 K_U04 K_U06 K_U11 K_K01 K_K02 K_K04	C1, C2	W1-W5	P1
<b>EU 3</b>	KW_03 KW_04 KW_07 KW_14 K_ K_U01 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U11 K_K01 K_K02 K_K04	C1, C2	W1-W5	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 roli i wpływu składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza	Student nie opanował podstawowej wiedzy o roli i wpływie składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza,	Student opanował wiedzę w zakresie roli i wpływu składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza,	Student w stopniu pogłębionym opanował wiedzę z zakresu kształtowania struktury i właściwości stopów żelaza drogą modyfikacji składu chemicznego,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę. Jest aktywny na zajęciach dydaktycznych,
<b>EU 2</b>				
Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania i kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych	Student nie posiada wiedzy w zakresie kierunków rozwoju technologii wytwarzania i kształtowania struktury materiałów metalicznych. Nie zna metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe stali,	Student zna problematykę technologii wytwarzania i kształtowania mikrostruktury i właściwości materiałów metalicznych. Posiada pewną wiedzę w zakresie metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe,	Student w stopniu pogłębionym opanował wiedzę z zakresu technologii wytwarzania oraz kształtowania cech użytkowych materiałów metalicznych, w tym stopów nowoczesnych. Jest przygotowany do samodzielnego wyboru materiału do określonych warunków pracy,	Student dysponuje szeroką wiedzą w zakresie kierunków rozwoju technologii wytwarzania i modyfikacji właściwości użytkowych materiałów drogą kształtowania struktury. Wykazuje aktywność i zainteresowanie problematyką objętą programem wykładów,
<b>EU 3</b>				
Student potrafi uzasadnić dokonany wybór tworzywa dla proponowanych rozwiązań materiałowych	Student nie potrafi dokonać ani podać przesłanek wyboru materiału do konkretnych zastosowań. Nie ma podstaw teoretycznych do przeprowadzenia wstępnej analizy proponowanych rozwiązań materiałowych,	Student opanował zasady opracowania wstępnej analizy proponowanych rozwiązań w zakresie materiałowym. Posiada ograniczoną wiedzę w obszarze użytkowania określonych narzędzi,	Student w stopniu pogłębionym opanował zasady dokonania wstępnej analizy proponowanych rozwiązań materiałowych i technicznych,	Student zna obszary zastosowań określonych typów materiałów metalicznych. Aktualizuje swą wiedzę w zakresie nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych materiałów konstrukcyjnych



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Stopy metali nieżelaznych dla zakresu MMiC</b>		<b>IM_NS_II_16</b>
<b>IM</b>	<i>Non-ferrous alloys</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>4</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Barbara Kucharska

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1.** Zapoznanie z rodzajami metali nieżelaznych i ich stopów, nazewnictwem, oznakowaniem i zastosowaniem

**C2.** Zapoznanie z układami równowagi fazowej oraz mikrostrukturami metali i stopów nieżelaznych

**C3.** Zapoznanie ze sposobami kształtowania mikrostruktury i właściwościami stopów metali nieżelaznych

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy nauki o materiałach i ich właściwościach, chemii ogólnej, krystalografii

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1,2</b> – Klasyfikacja metali i stopów nieżelaznych. Fazy i zanieczyszczenia.
	<b>W 3,4</b> – Aluminium. Odlewnicze stopy aluminium. Modyfikacja siluminów
	<b>W 5,6</b> – Stopy aluminium do przeróbki plastycznej. Utwardzanie dyspersyjne
	<b>W 7,8</b> – Miedź. Brązy. Rodzaje segregacji i homogenizacja
	<b>W 9,10</b> – Mosiądze i miedzionikle. Mechanizmy korozji stopów miedzi
	<b>W 11,12</b> – Magnez i jego stopy. Tytan i jego stopy
	<b>W 13,14</b> – Cynk i jego stopy. Stopy niskotopliwe.
	<b>W 15,16</b> – Nikiel i jego stopy. Nadstopy
	<b>W 17,18</b> – Charakterystyka wybranych stopów nieżelaznych
	<b>W 19,20</b> - Stopy szlachetne

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L 1,2</b> – Analiza i konstrukcja układów równowagi fazowej
	<b>L 3-6</b> – Struktura i właściwości aluminium
	<b>L 5-8</b> – Struktury i właściwości siluminów
	<b>L 9-12</b> – Utwardzanie dyspersyjne duraluminium
	<b>L 13-16</b> – Struktury stopów miedzi
	<b>L 17,18</b> – Struktury powłok cynkowych. Pomiar grubości powłok
	<b>L 19-20</b> – Właściwości stopu niskotoplowego

Literatura	1. L.Dobrzański: Metaloznawstwo opisowe stopów nieżelaznych, L.Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych, Wyd.Pol.Śląska, Gliwice, 2008
	2. L.Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo: materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, WNT, Warszawa 2002
	3. A.Łatkowski, J.Jarominek; Metaloznawstwo metali nieżelaznych. Laboratorium, skrypt AGH, Kraków 1994

	4. Z.Poniewierski; <i>Krystalizacja, struktura i właściwości siluminów</i> . WNT, W-wa 1989
	5. J.Przybyłowicz, J.Przybyłowicz, <i>Metale i stopy nieżelazne. Repetytorium z materiałoznawstwa cz.6, skrypt Pol.Świętokrzyskiej</i> , 1997
	6. M.Tokarski; <i>Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych</i> , Wyd.Śląsk, Katowice, 1985
	7. K.Sękowski, J.Piaskowski, Z.Wójtowicz; <i>Atlas znormalizowanych stopów odlewniczych</i> , WNT, W-wa, 1972
	8. Z.Górny, <i>Odlewnicze stopy metali nieżelaznych</i> , WNT, W-wa 1992
	9. A.Bylica, J.Sieniawski, <i>Tytan i jego stopy</i> , PWN, W-wa 1985
	10. F.Romankiewicz, <i>Krzepnięcie miedzi i jej stopów</i> , Wyd.Naukowe Komisji Nauki o Mater. PAN, Poznań-Zielona Góra 1995

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> znajomość układów równowagi fazowej różnych stopów nieżelaznych, ich mikrostruktur i oznakowania
	<b>EU2-</b> znajomość sposobów modyfikacji struktury
	<b>EU3-</b> znajomość właściwości i zastosowania stopów nieżelaznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Urządzenia do preparatyki metalograficznej i mikroskopy
	3. Piece do obróbki cieplnej, maszyna wytrzymałościowa, twardościomierz

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do zajęć
	<b>F2.</b> Ocena przygotowania sprawozdania
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	0	0
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W03 K_U02 K_K02	C1	W1-W20 L1, L2	F1-F2, P1
<b>EU 2</b>	K_W03 K_U02 K_K02	C2	W3- W20 L3-L8	F1-F2, P1
<b>EU 3</b>	K_W03 K_U02 K_K02	C3	W3-W10 L3-L20	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>				
znajomość układów równowagi fazowej różnych stopów nieżelaznych, ich mikrostruktur i oznakowania	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w interpretowaniu układów równowagi fazowej i poprawnym definiowaniu faz w mikrostrukturze stopów	Student posiada umiejętność interpretacji różnych układów równowagi fazowej i poprawnego definiowania występujących w nich faz i ich morfologii	Jak na 3 + samodzielnie opisuje mikrostruktury stopów. Potrafi samodzielnie dokonać krytycznej oceny ilościowej faz na podstawie układów i mikrostruktur	Jak na 4 + potrafi konstruować układ równowagi fazowej i zna odstępstwa wynikające z procesów nierównowagowych wytwarzania materiałów
<b>EU 2</b>				
znajomość sposobów modyfikacji struktury	Student nie zna sposobów modyfikacji struktury stopów nieżelaznych	Student w ograniczonym stopniu zna sposoby modyfikacji struktury stopów nieżelaznych i wynikające z nich właściwości stopów	Student zna sposoby modyfikacji struktury stopów nieżelaznych i wynikające z nich właściwości stopów oraz rozpoznaje je na podstawie mikrostruktur stopów	Jak na 4 + umie zaprojektować obróbkę oraz sposób kontroli jej efektów
<b>EU 3</b>				
znajomość właściwości i zastosowania stopów nieżelaznych	Student nie zna klasyfikacji metali nieżelaznych oraz nie zna podstawowych właściwości i zastosowania metali i stopów nieżelaznych	Student w ograniczonym stopniu zna klasyfikację metali nieżelaznych oraz podstawowe właściwości oraz zastosowania metali i stopów nieżelaznych	Student zna klasyfikację metali nieżelaznych oraz podstawowe właściwości oraz zastosowania metali i stopów nieżelaznych.	Jak na 4 + potrafi samodzielnie dobrać materiał i przewidzieć jego właściwości do określonych zastosowań. Korzysta z materiałowych baz danych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Ceramika specjalna i budowlana</b>		<b>IM_NS_II_17</b>
<b>IM</b>	<i>Special and building ceramics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>5</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:****Cele przedmiotu:***krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu ceramicznych materiałów inżynierskich dotyczącej struktury, właściwości, metod otrzymywania oraz zastosowania

**C2-** Przekazanie studentom podstaw analizy procesów zachodzących podczas kształtowania mikrostruktury materiałów ceramicznych, w oparciu o metody zarówno analityczne, jak i doświadczalne

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy, z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej, krystalochemii i chemii ciała stałego, nauczanych w trakcie studiów I stopnia. Zna zasady bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych. Umie wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań. Umie korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej. Umie pracować samodzielnie i w grupie. Umie prawidłowo interpretować i prezentować własne działania.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1.</b>	Podział i podstawy technologii ceramicznych materiałów inżynierskich
	<b>W2.</b>	Właściwości materiałów ceramicznych w zależności od doboru surowców, ich uziarnienia, składu fazowego oraz kształtowania się mikrostruktury w toku procesów wysokotemperaturowych
	<b>W3.</b>	Materiały ceramiczne o wysokich parametrach tribologicznych
	<b>W4.</b>	Materiały ceramiczne o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i termicznej
	<b>W5.</b>	Ceramiczne materiały konstrukcyjne
	<b>W6.</b>	Ceramiczne materiały o przeznaczeniu militarnym, dla medycyny, elektrotechniki oraz dla energetyki jądrowej

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1.</b>	Dobór składu surowcowego zestawu na tworzywo o założonym składzie fazowym
	<b>L2.</b>	Dobór odpowiednich parametrów procesu wysokotemperaturowego
	<b>L3.</b>	Wytworzenie materiału ceramicznego na drodze spiekania,
	<b>L4.</b>	Analiza mikrostruktury otrzymanego materiału ceramicznego
	<b>L5.</b>	Oznaczenie właściwości użytkowych otrzymanego tworzywa

Literatura	1. Pampuch R.: Współczesne materiały ceramiczne. Wyd. AGH, Kraków 2005
	2. Stobierski L.: Ceramika Węglkowa. Wyd. AGH, Kraków 2005
	3. Olszyna A, R.: Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych. WPW Warszawa 2004
	4. Osiecka E.: Materiały budowlane: kamień, ceramika, szkło. WPW Warszawa 2003
	5. Olszyna A, R.: Ceramika super twarda. WPW Warszawa 2001
	6. Pampuch R., Materiały ceramiczne, PWN, Warszawa 1988

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę ogólną w zakresie materiałów ceramicznych, dysponuje wiedzą z zakresu zagadnień dotyczących materiałów ceramiki inżynierskiej oraz podstaw ich technologii wytwarzania
	<b>EU3-</b> Student potrafi dobrać metody badań do identyfikacji materiałów ceramicznych z zakresu ceramicznych materiałów inżynierskich, posiada umiejętność analizy procesów zachodzących podczas wypalania zestawu surowcowego, zarówno w oparciu o metody analityczne, jak również metody doświadczalne

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
	3. Przyrządy pomiarowe
	4. Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji procesu wytwarzania materiałów ceramicznych oraz badań właściwości i struktury

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<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/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	19	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	20	0,8
Egzamin	3	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>122</b>	<b>5</b>

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do 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 ...	<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,	C1	W1-W6	P2
<b>EU 2</b>	K_W05, K_W10	C1	W1-W6	P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W13, K_U01, K_K04	C2	L1-L5	F1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student nie posiada wiedzy z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student opanował wiedzę z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę ogólną w zakresie materiałów ceramicznych, dysponuje wiedzą z zakresu zagadnień dotyczących materiałów ceramiki inżynierskiej oraz podstaw ich technologii wytwarzania	Student nie potrafi opisać podstawowych cech fizycznych oraz własności inżynierskich materiałów ceramicznych z wykorzystaniem dostępnych metod badawczych, nawet z pomocą prowadzącego, nie zna metod produkcyjnych tych, nie potrafi opisać prostej technologii wytwarzania wyrobów nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania wykonuje z pomocą prowadzącego,	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zagadnień objętych programem nauczania, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy powstałe w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia podstawowych własności materiałów ceramicznych, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń, potrafi samodzielnie zaprojektować materiał ceramiczny o złożonej strukturze i właściwościach, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
<b>EU 3</b>				
Student potrafi dobrać metody badań do identyfikacji materiałów ceramicznych z zakresu ceramicznych materiałów inżynierskich, posiada umiejętność analizy procesów zachodzących podczas wypalania zestawu surowcowego, zarówno w oparciu o metody analityczne, jak również metody doświadczalne	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały funkcjonalne (dla zakresu MMiC)</b>		<b>IM_NS_II_18</b>
<b>IM</b>	<i>Functional Materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Michał Szota, Prof. PCz

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-**Poznanie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami. Wyjaśnienie zjawisk występujących w materiałach funkcjonalnych.

**C2-**Zapoznanie studentów z zastosowaniem materiałów funkcjonalnych w technice

**C3-** Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania autorskich prezentacji oraz prowadzenia dyskusji

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów inżynierskich, właściwości w odniesieniu do poszczególnych grup, metod badania właściwości, metod wytwarzania i modyfikacji. Student posiada wiedzę z zakresu fizyki i chemii oraz potrafi zidentyfikować i opisać zjawiska oraz własności fizyczne.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> – Teoria pasmowa ciał stałych. Metale i półprzewodniki.
	<b>W2-</b> Elektroniczne elementy półprzewodnikowe; złącze p-n, dioda półprzewodnikowa, tranzystor złączowy, fotoopornik, fotodioda i fotoogniwo, bateria atomowa
	<b>W3,4-</b> Własności dielektryczne materiałów. K
	<b>W5-</b> Zjawisko piezoelektryczne. Zjawisko piezoelektryczne odwrotne. Piezoelektryki. Zastosowanie piezoelektryków
	<b>W6,7</b> - Własności magnetyczne ciał stałych; klasyfikacja materiałów magnetycznych, diamagnetyzm i paramagnetyzm ciał stałych, natura ferromagnetyzmu, ferromagnetyzm stopów, materiały ferromagnetyczne, ferrimagnetyki i ferryty, miękkie i twarde materiały magnetyczne, magnesy trwałe, elementy pamięci magnetycznej.
	<b>W8-</b> Zjawisko powstawania odkształceń w ferromagnetykach pod wpływem pola magnetycznego (magnetostrykcja). Magnetostrykcja liniowa i objętościowa. Zjawisko Villariego. Przetworniki magnetostrykcyjne.
	<b>W9-</b> Materiały inteligentne emitujące światło; elektroluminescencja, katodoluminescencja, fluorescencja, radioluminescencja, termoluminescencja
	<b>W10-</b> Materiały inteligentne zmieniające kolor; zjawisko foto-, termo- i elektrochromowe
	<b>W11-</b> Zjawiska termoelektryczne, galwanomagnetyczne i termomagnetyczne. Zastosowania
	<b>W12-</b> – Przemiana martenzytyczna. Jednokierunkowe zjawisko pamięci kształtu. Dwukierunkowe zjawisko pamięci kształtu. Materiały z magnetyczną pamięcią 1 kształtu.
	<b>W13</b> - Nanotechnologie i nanomateriały: podział, charakterystyka, otrzymywanie, zastosowania.
	<b>W14</b> - Osiągnięcia i perspektywy współczesnej fizyki i chemii ciała stałego; nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe, materiały samogrupujące i samonaprawiające się.

	<b>W15</b> – kolokwium zaliczeniowe
--	-------------------------------------

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1-</b> Adsorpcja gazów na półprzewodnikach. Zastosowanie materiałów półprzewodnikowych w katalizie heterogenicznej
	<b>S2-</b> Fizyczne i chemiczne metody nanoszenia warstw
	<b>S3</b> - Zjawiska magnetoelektryczne
	<b>S4-</b> Technologia materiałów półprzewodnikowych
	<b>S5</b> - Materiały dla optoelektroniki
	<b>S6-</b> Multiferroiki
	<b>S7</b> - Ciekłe kryształy, właściwości i zastosowania
	<b>S8-</b> Materiały porowate do zastosowań w elektrochemii i elektronice (przeznaczenie, właściwości, sposoby otrzymywania).
	<b>S9</b> - Ogniwa fotowoltaiczne: własności krzemu, ogniwa II i III generacji
	<b>S10-</b> Lasery półprzewodnikowe: zasada działania, półprzewodniki z inwersją obsadzeń
	<b>S11</b> - Cienkie warstwy: metody otrzymywania
	<b>S12</b> - Materiały elektrodowe
	<b>S13-</b> Powłoki ochronne, metody otrzymywania

Literatura	1. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 1999.
	2. A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT Warszawa 1984
	3. J. Stankowski, B. Czyżak, Nadprzewodnictwo, WNT, Warszawa 1999
	4. P. Wilkes, Fizyka ciała stałego dla metaloznawców, PWN, Warszawa 1979
	5. Allan. H. Morrish, Fizyczne podstawy magnetyzmu, PWN Warszawa 1970
	6. F.J. Blatt, Fizyka zjawisk elektronowych w metalach i półprzewodnikach, PWN, Warszawa 1979
	7. A.C. Rose-Innes, E.M. Rhoderick, Nadprzewodnictwo, PWN Warszawa 1973

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę w zakresie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych
	<b>EU2-</b> zna i potrafi omówić zjawiska fizyczne występujące w materiałach funkcjonalnych,
	<b>EU3-</b> zna zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice
	<b>EU4-</b> potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiadające za właściwości danego materiału oraz przygotować prezentację na zadany temat i prowadzić dyskusję

Narzędzia dydaktyczne	1. wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz prezentacji multimedialnych
	2. stanowisko do seminarium- prezentacja na zadany temat oraz dyskusja- wyposażone w rzutniki pisma, projektor, komputer przenośny

Ocena	<b>F1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów
-------	--

(F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F2.</b> ocena umiejętności zdobywania wiedzy z materiałów źródłowych
	<b>F3.</b> ocena umiejętności prowadzenia dyskusji na zadany temat
	<b>F4.</b> ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1</b> - ocena prezentacji – zaliczenie na ocenę*
	<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest przedstawienie prezentacji na wybrany temat oraz dyskusja nad nią,

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w seminarium /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie prezentacji	25	1,0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	25	1,0
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Sylabus do zajęć dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<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_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2	W1- W14, S1 – S13	F1 F2 F4 P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, KW_06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W11, K_W12, K_W14, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C2	W1- W14, S1 – S13	F1 F2 F4 P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C2	W1- W14, S1 – S13	F1 F2 F4 P2
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	C1, C3	S1-S13	F2 F3 F4 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 struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych	Student nie posiada wiedzy w zakresie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych	Student posiada powierzchowną wiedzę w zakresie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie struktury materiałów i jej związku z ich właściwościami, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów funkcjonalnych
<b>EU 2</b>				
zna i potrafi omówić zjawiska fizyczne występujące w materiałach funkcjonalnych,	Student nie zna i nie potrafi omówić zjawisk fizycznych występujących w materiałach funkcjonalnych	Student zna i potrafi pobieżnie omówić podstawowe zjawiska fizyczne występujące w materiałach funkcjonalnych	Student zna i potrafi omówić podstawowe zjawiska fizyczne występujące w materiałach funkcjonalnych	Student zna i potrafi w sposób wyczerpujący wyjaśnić zjawiska fizyczne występujące w materiałach funkcjonalnych
<b>EU 3</b>				
Student zna zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice.	Student nie zna zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice.	Student zna niektóre zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice.	Student zna zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice.	Student zna zastosowania materiałów funkcjonalnych w technice oraz potrafi dyskutować na ich temat
<b>EU 4</b>				
potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiadające za właściwości danego materiału oraz przygotować prezentację na zadany temat i prowadzić dyskusję	Student nie potrafi wyjaśnić zjawisk fizycznych odpowiadających za właściwości danego materiału oraz przygotować prezentacji na zadany temat ani prowadzić dyskusji	Student potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiadające za właściwości danego materiału oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując źródła wskazane przez prowadzącego, ale nie potrafi prowadzić dyskusji oraz interpretacji	Student potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiadające za właściwości danego materiału oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując samodzielnie znalezione źródła, prowadzi dyskusję	Student potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiadające za właściwości danego materiału oraz wykonał prezentację na zadany temat wykorzystując samodzielnie znalezione źródła głównie obcojęzyczne, prowadzi dyskusję

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie i dobór materiałów inżynierskich (dla zakresu MMiC)</b>		IM_NS_II_19
IM	<i>Design and materials selection</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	20	5
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Niestacjonarne	Laboratorium w j. angielskim	10	
	Projekt	10	

**Prowadzący:** Dr inż. Paweł Wieczorek

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

- C1-** Przekazanie studentom wiedzy o związkach pomiędzy strukturą, technologią a własnościami materiałów
- C2-** Zapoznanie studentów z procedurami doboru materiałów bez uwzględniania kształtu wyrobu
- C3-** Dobór materiału i kształtu wyrobu
- C4-** Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów
- C5-** przekazanie słownictwa specjalistycznego w języku obcym.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
8. Znajomość języka obcego na poziomie B2

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Proces projektowania: funkcja, materiał, kształt i metoda wytwarzania
	<b>W2-</b> Podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej; Właściwości materiałów inżynierskich.
	<b>W3-</b> Sposoby przedstawienia właściwości materiałów
	<b>W4-</b> Wskaźniki funkcjonalności
	<b>W5-</b> Procedura wyznaczania wskaźników funkcjonalności. Dobór materiałów bez uwzględniania kształtu przekroju wyrobu zwłaszcza dla materiałów metalicznych i ceramiki
	<b>W6-</b> Wskaźniki funkcjonalności z uwzględnieniem kształtu. Dobór materiału i kształtu
	<b>W7-</b> Dobór technologii wytwarzania; łączenia bądź obróbki powierzchni zwłaszcza dla materiałów metalicznych i ceramiki
	<b>W8-</b> Aspekty ekonomiczne wyboru technologii zwłaszcza dla materiałów metalicznych i ceramiki
	<b>W9-</b> Aspekty ekologiczno-środowiskowe doboru materiałów- audyt ekologiczny
	<b>W10-</b> Złote zasady projektowania

	<b>W11-</b> Pozyskiwanie danych materiałowych z baz danych przy projektowaniu
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Introduction to CES Edu Pack 2013
	<b>L2-</b> Solving problems of material selection using property charts
	<b>L3-</b> Determining functionality indicators
	<b>L4-</b> selection of materials based on one design criterion
	<b>L5-</b> Multi-criteria determination of functionality and material selection indicators
	<b>L6 -</b> Determination of functionality indicators taking into account the shape of the finished product
	<b>L7-</b> Selection of methods and processes of manufacturing products, taking into account the bath size of production
treści programowe - projekt <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>P1-</b> Ustalenie indywidualnych tematów projektów
	<b>P2-</b> Warunki brzegowe projektu
	<b>P3-</b> Realizacja projektu wg ustalonego schematu
	<b>P4-</b> Weryfikacja projektu
	<b>P5-</b> Audyt ekologiczno-energetyczny projektu
	<b>P6-</b> Prezentacja projektu
Literatura	1. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998.
	2. L.A. Dobrzański: Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
	3. I. Hylla : Tworzywa sztuczne–własności–przetwórstwo–zastosowanie, Wyd. P.Śl., 1999.
	4. M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003.
	5. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa, 1995.
	6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie -2, WNT, Warszawa, 1997.
	7.M. Ashby: Materials Selection i materials design; third edition, 2005, Butterwirth&Hainemann
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania
	<b>EU2-</b> zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,
	<b>EU3-</b> potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,
	<b>EU4-</b> zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji
	<b>EU5-</b> posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Program Granta CES Edu Pack 2013 –licencja wieczna- wersja angielska, niemiecka i francuska

	<b>3. Stanowiska komputerowe</b>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F3.</b> ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe w j. obcym
	<b>P2.</b> Ocena projektu
	<b>P3.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów	25	1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1
Przygotowanie projektu	20	0,7
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,3
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>135</b>	<b>5</b>

Informacje uzupełniające:

Sylabus do zajęć dostępny na stronie

<https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany>

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_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C4	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 2</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 3</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 4</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 5</b>	K_U09	C5	C1-C7	F2; P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zasad procesu projektowania	Student częściowo opanował wiedzę o zasadach projektowania	Student opanował wiedzę o zasadach projektowania. Potrafi zbudować model procesu projektowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,	Student nie potrafi zinterpretować podstawowych parametrów fizycznych oraz własności mechanicznych z wykorzystaniem dostępnych baz danych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia podstawowych własności materiałów, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
<b>EU 3</b>				
potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student nie potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla prostych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów, potrafi zaproponować projekty alternatywne
<b>EU 4</b>				

zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji	Student nie potrafi dobrać metody i procesu wytwarzania wyrobu dla określonej wielkości produkcji	Przy pomocy prowadzącego student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student wybrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu do założonej wielkości produkcji i przedyskutował zasady doboru
EU 5				
posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym	Student nie opanował słownictwa specjalistycznego w j. obcym	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w rozszerzonym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie i pozyskuje wiedzę ze źródeł obcojęzycznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały dla medycyny</b>		<b>IM_NS_II_20</b>
<b>IM</b>	<i>Materials for medicine</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Prof. PCz. dr hab. inż. Agata Dudek

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy o materiałach dla medycyny.

**C2-** Zapoznanie studentów z zagadnieniami kształtowania struktury i własności materiałów dla medycyny oraz procesów technologicznych.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy z zakresu fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstaw nauki o materiałach.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1-</b> Materiały dla medycyny-podział, kryteria.
	<b>W 2 –</b> Materiały w medycynie- metalowe, ceramiczne, polimerowe, węglowe i kompozytowe
	<b>W 3-</b> Rola powierzchni w materiałach dla medycyny
	<b>W 4-</b> Test zaliczeniowy

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L 1–</b> Badania strukturalne materiałów stosowanych w medycynie.
	<b>L 2 –</b> Badania własności mechanicznych i użytkowych materiałów stosowanych w medycynie
	<b>L 3-</b> Test zaliczeniowy.

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>Święszkowski W.: Biomaterials for the Replacement and Regeneration of Articular Cartilage, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.</li> <li>Dudek A.: Kształtowanie własności użytkowych biomateriałów metalicznych i ceramicznych. Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.</li> </ol>
------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Surowska B.: Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w zastosowaniach stomatologicznych. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.</li> <li>4. Marciniak J., Kaczmarek M., Ziębowicz A.: Biomateriały w stomatologii. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.</li> <li>5. Kłaptocz B.: Inżynieria stomatologiczna. Biomateriały. Wyższa Szkoła Inżynierii Dentystycznej, Ustroń 2008.</li> <li>6. Marciniak J., Chrzanowski W., Kajzer A.: Gwoździowanie śródszpikowe w osteosyntezie. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.</li> <li>7. Hryniewicz T.: Wstęp do obróbki powierzchniowej biomateriałów metalowych. Wydaw. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2007.</li> <li>8. Jaegermann Z., Ślósarczyk A.: Gęsta i porowata bioceramika korundowa w zastosowaniach medycznych. Uczelniane Wydaw. Nauk.-Dydakt. AGH im. S. Staszica, Kraków 2007.</li> <li>9. Marciniak J., Paszenda Z., Walke W., Kaczmarek M., Tyrlik-Held J., Kajzer W.: Stenty w chirurgii małoinwazyjnej. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.</li> <li>10. Paszenda Z.: Kształtowanie własności fizykochemicznych stentów wieńcowych ze stali Cr-Ni-Mo do zastosowań w kardiologii zabiegowej. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.</li> </ol>
--	--

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi scharakteryzować poszczególne materiały stosowane w medycynie
	<b>EU2-</b> Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie
	<b>EU3-</b> Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Stanowiska badawcze i urządzenia pomiarowe

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	30	1,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	8	0,32
Egzamin	2	0,08
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</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_W06 K_U04 K_K01	C1 C2	W1-4 L1-3	F1 F2 P1
<b>EU 2</b>	K_W06 K_U04 K_K01	C1 C2	W1-4 L1-3	F1 F2 P1
<b>EU 3</b>	K_U05	C1 C2	W1-4 L1-3	F1

**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 poszczególne materiały stosowane w medycynie	Student nie potrafi scharakteryzować poszczególne materiały stosowane w medycynie	Student potrafi scharakteryzować poszczególne materiały stosowane w medycynie	Student dobrze potrafi scharakteryzować poszczególne materiały stosowane w medycynie	Student potrafi bardzo dobrze scharakteryzować poszczególne materiały stosowane w medycynie
<b>EU 2</b>				
Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie	Student nie zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie	Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie	Student dobrze zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie	Student zna bardzo dobrze tendencje i kierunki rozwoju w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów w medycynie
<b>EU 3</b>				
Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.	Student nie potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.	Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dobrze przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.	Student potrafi bardzo dobrze przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Stopy metali nieżelaznych dla zakresu MPBiK</b>		<b>IM_NS_II_21</b>
<b>IM</b>	<i>Non-ferrous alloys</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr hab. inż. Barbara Kucharska

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1.** Zapoznanie z rodzajami metali nieżelaznych i ich stopów, nazewnictwem, oznakowaniem i zastosowaniem

**C2.** Zapoznanie z układami równowagi fazowej oraz mikrostrukturami metali i stopów nieżelaznych

**C3.** Zapoznanie ze sposobami kształtowania mikrostruktury i właściwościami stopów metali nieżelaznych

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy nauki o materiałach i ich właściwościach, chemii ogólnej, krystalografii

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1,2</b> – Klasyfikacja metali i stopów nieżelaznych. Fazy i zanieczyszczenia.
	<b>W 3,4</b> – Aluminium. Odlewnicze stopy aluminium. Stopy aluminium do przeróbki plastycznej.
	<b>W 5,6</b> – Miedź. Brązy. Mosiądz i miedzionikle.
	<b>W 7,8</b> – Magnez i jego stopy. Tytan i jego stopy Cynk i jego stopy. Stopy niskotopliwe
	<b>W 9,10</b> – Nikiel i jego stopy. Nadstopy Stopy szlachetne

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L 1,2</b> – Analiza i konstrukcja układów równowagi fazowej
	<b>L 3-6</b> – Struktura i właściwości aluminium
	<b>L 5-8</b> – Struktury i właściwości siluminów
	<b>L 9-12</b> – Utwardzanie dyspersyjne duraluminium
	<b>L 13-16</b> – Struktury stopów miedzi
	<b>L 17,18</b> – Struktury powłok cynkowych. Pomiar grubości powłok
	<b>L 19-20</b> – Właściwości stopu niskotoplowego

Literatura	1. L.Dobrzański: Metaloznawstwo opisowe stopów nieżelaznych, L.Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych, Wyd.Pol.Śląska, Gliwice, 2008
	2. L.Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo: materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, WNT, Warszawa 2002
	3. A.Łatkowski, J.Jarominek; Metaloznawstwo metali nieżelaznych. Laboratorium, skrypt AGH, Kraków 1994
	4. Z.Poniewierski; Krystalizacja, struktura i właściwości siluminów. WNT, W-wa 1989
	5. J.Przybyłowicz, J.Przybyłowicz, Metale i stopy nieżelazne. Repetytorium z metaloznawstwa cz.6, skrypt Pol.Świętokrzyskiej, 1997
	6. M.Tokarski; Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych, Wyd.Śląsk, Katowice, 1985
	7. K.Sękowski, J.Piaskowski, Z.Wójtowicz; Atlas znormalizowanych stopów odlewniczych, WNT, W-wa, 1972



	8. Z.Górny, <i>Odlewnicze stopy metali nieżelaznych</i> , WNT, W-wa 1992
	9. A.Bylica, J.Sieniawski, <i>Tytan i jego stopy</i> , PWN, W-wa 1985
	10. F.Romankiewicz, <i>Krzepnięcie miedzi i jej stopów</i> , Wyd.Naukowe Komisji Nauki o Mater. PAN, Poznań-Zielona Góra 1995

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> znajomość układów równowagi fazowej różnych stopów nieżelaznych, ich mikrostruktur i oznakowania
	<b>EU2-</b> znajomość sposobów modyfikacji struktury
	<b>EU3-</b> znajomość właściwości i zastosowania stopów nieżelaznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Urządzenia do preparatyki metalograficznej i mikroskopy
	3. Piece do obróbki cieplnej, maszyna wytrzymałościowa, twardościomierz

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do zajęć
	<b>F2.</b> Ocena przygotowania sprawozdania
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	0	0
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</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_U02 K_K02	C1	W1-10 L1, L2	F1-F2, P1
<b>EU 2</b>	K_W03 K_U02 K_K02	C2	W3- W10 L3-L8	F1-F2, P1
<b>EU 3</b>	K_W03 K_U02 K_K02	C3	W3-W10 L3-L20	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>				
znajomość układów równowagi fazowej różnych stopów nieżelaznych, ich mikrostruktur i oznakowania	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w interpretowaniu układów równowagi fazowej i poprawnym definiowaniu faz w mikrostrukturze stopów	Student posiada umiejętność interpretacji różnych układów równowagi fazowej i poprawnego definiowania występujących w nich faz i ich morfologii	Jak na 3 + samodzielnie opisuje mikrostruktury stopów. Potrafi samodzielnie dokonać krytycznej oceny ilościowej faz na podstawie układów i mikrostruktur	Jak na 4 + potrafi konstruować układ równowagi fazowej i zna odstępstwa wynikające z procesów nierównowagowych wytwarzania materiałów
<b>EU 2</b>				
znajomość sposobów modyfikacji struktury	Student nie zna sposobów modyfikacji struktury stopów nieżelaznych	Student w ograniczonym stopniu zna sposoby modyfikacji struktury stopów nieżelaznych i wynikające z nich właściwości stopów	Student zna sposoby modyfikacji struktury stopów nieżelaznych i wynikające z nich właściwości stopów oraz rozpoznaje je na podstawie mikrostruktur stopów	Jak na 4 + umie zaprojektować obróbkę oraz sposób kontroli jej efektów
<b>EU 3</b>				
znajomość właściwości i zastosowania stopów nieżelaznych	Student nie zna klasyfikacji metali nieżelaznych oraz nie zna podstawowych właściwości i zastosowania metali i stopów nieżelaznych	Student w ograniczonym stopniu zna klasyfikację metali nieżelaznych oraz podstawowe właściwości oraz zastosowania metali i stopów nieżelaznych	Student zna klasyfikację metali nieżelaznych oraz podstawowe właściwości oraz zastosowania metali i stopów nieżelaznych.	Jak na 4 + potrafi samodzielnie dobrać materiał i przewidzieć jego właściwości do określonych zastosowań. Korzysta z materiałowych baz danych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały kompozytowe II</b>		<b>IM_NS_II_22</b>
<b>IM</b>	<i>Composite Materials No. II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>4</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>10</b>	
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** dr hab. inż. Józef Iwaszko, iwaszko@wip.pcz.pl

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy o materiałach kompozytowych wykorzystywanych w różnych działach przemysłu, kryteriach klasyfikacji kompozytów, właściwościach, metodach wytwarzania i zastosowaniu

**C2-** Przybliżenie zagadnień dotyczących technologii wytwarzania oraz kształtowania mikrostruktury i właściwości kompozytów stosowanych w różnych działach przemysłu

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza podstawowa z zakresu inżynierii materiałów metalowych, ceramicznych i polimerowych oraz podstawowych zagadnień inżynierii materiałowej,
2. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań laboratoryjnych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Definicje kompozytu; klasyfikacja kompozytów; charakterystyka kompozytów ze względu na rodzaj wzmocnienia; ogólne wytyczne projektowania mikrostruktury kompozytów - właściwości sumaryczne i wynikowe.
	<b>W2-</b> Materiały kompozytowe w przemyśle budowlanym. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W3-</b> Materiały kompozytowe w przemyśle motoryzacyjnym. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W4-</b> Materiały kompozytowe w przemyśle lotniczym. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W5-</b> Materiały kompozytowe w sporcie i rekreacji. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W6-</b> Materiały kompozytowe w medycynie. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W7-</b> Kompozytowe warstwy powierzchniowe. Technologie wytwarzania, właściwości, zastosowanie
	<b>W8-</b> Pisemne zaliczenie wykładu

treści programowe - laboratorium [wypisane w punktach]	<b>L1-</b> Badania materiałoznawcze materiałów kompozytowych stosowanych w przemyśle budowlanym.
	<b>L2-</b> Badania materiałoznawcze materiałów kompozytowych stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym.
	<b>L3-</b> Badania materiałoznawcze materiałów kompozytowych stosowanych w przemyśle lotniczym.
	<b>L4-</b> Badania materiałoznawcze materiałów kompozytowych stosowanych w sporcie i rekreacji.
	<b>L5-</b> Badania materiałoznawcze materiałów kompozytowych stosowanych w medycynie
	<b>L6-</b> Badania materiałoznawcze kompozytowych warstw powierzchniowych wytworzonych metoda modyfikacji tarciowej FSP.
	<b>L7-</b> Pisemne zaliczenie
Literatura	1. Boczkowski A., Kapuściński J., Puciłowski K., Wojciechowski S.: <i>Kompozyty</i> , Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2000
	2. Ślęziona Józef: <i>Podstawy technologii kompozytów</i> , Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1998
	3. Hyla Izabela: <i>Wybrane zagadnienia z inżynierii materiałów kompozytowych</i> , PWN, Warszawa, 1978
	4. D. Ozimina, M. Madej, A. Wdowin: <i>Tworzywa sztuczne i materiały kompozytowe</i> , Wydaw. Politechniki Świętokrzyskiej, 2006
	5. Nowicki Jan: <i>Materiały kompozytowe</i> , Wyd. Pol. Łódzkiej, 1993
	6. L. A. Dobrzański: <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałów: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwie</i> , Wydaw. Nauk.-Techn., 2006
	7. Hyla Izabela: <i>Elementy mechaniki kompozytów</i> , Politechnika Śląska, Gliwice, 1995
	8. Leda Henryk: <i>Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi</i> , Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznańska 2000
	9. Kozłowski Krzysztof: <i>Kompozyty wzmacniane włóknami</i> . Podstawy technologii, Skrypt AGH, Nr 870, Kraków 1983
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> student posiada wiedzę ogólną o materiałach kompozytowych, obowiązującej terminologii, klasyfikacjach, właściwościach i trendach
	<b>EU2-</b> student potrafi wymienić i omówić materiały kompozytowe wykorzystywane w różnych działach gospodarki
	<b>EU3-</b> student potrafi dokonać analizy materiałoznawczej kompozytów stosowanych w różnych działach przemysłu
Narzędzia dydaktyczne	1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
	2. wyposażenie laboratoryjne (mikroskopy optyczne i skaningowy, wagi laboratoryjne, piece laboratoryjne, prasa laboratoryjna, maszyna wytrzymałościowa, twarościomierz, itp.)
	3. przykłady gotowych wyrobów kompozytowych wytworzonych różnymi technikami
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1-</b> ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zajęć laboratoryjnych
	<b>F2-</b> ocena aktywności podczas zajęć
	<b>P1-</b> ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę
	<b>P2-</b> ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć lab. - zaliczenie na ocenę

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach/kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	25	1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach/kontaktowe/	10	0,3
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	-
Przygotowanie do zaliczenia	25	1
Konsultacje	3	0,1
Egzamin	0	-
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>103</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	KW02	C1, C2	W1	P1
EU 2	KW08, KW12, KU05	C1, C2	L1-7 W2-W8	F1, F2, P1, P2
EU 3	KW08, KW12, KU05	C1, C2	W2-W8 L1-L7	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 ogólną o materiałach kompozytowych, obowiązującej terminologii, klasyfikacjach, właściwościach i trendach	Student nie opanował podstawowej wiedzy teoretycznej o materiałach kompozytowych, obowiązującej terminologii, klasyfikacjach, właściwościach i trendach	Student opanował wiedzę teoretyczną o materiałach kompozytowych, obowiązującej terminologii, klasyfikacjach, właściwościach i trendach w stopniu dostatecznym	Student opanował wiedzę teoretyczną o materiałach kompozytowych, obowiązującej terminologii, klasyfikacjach, właściwościach i trendach	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
student potrafi wymienić i omówić materiały kompozytowe wykorzystywane w różnych działach gospodarki	Student nie opanował podstawowej wiedzy objętej programem nauczania	student potrafi wymienić i omówić tylko nieliczne materiały kompozytowe wykorzystywane w różnych działach gospodarki	student potrafi wymienić i omówić materiały kompozytowe wykorzystywane w różnych działach gospodarki, jednakże charakterystyka kompozytów jest niekompletna	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 3</b>				
student potrafi dokonać analizy materiałoznawczej kompozytów stosowanych w różnych działach przemysłu	Student nie potrafi dokonać analizy materiałoznawczej kompozytów stosowanych w różnych działach przemysłu	Student zna ogólne podstawy analizy materiałoznawczej, ale nie potrafi prawidłowo zaimplementować tej wiedzy w praktyce	student potrafi dokonać analizy materiałoznawczej kompozytów stosowanych w różnych działach przemysłu, jednakże proces wnioskowania jest oparty na ogólnikach	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Tworzywa sztuczne</b>		<b>IM_NS_II_23</b>
<b>IM</b>	<i>Plastics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** dr inż. Renata Caban

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Przekazanie studentom wiedzy o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach ich badań, recyklingu

**C2-** Przekazanie studentom wiedzy na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach przemysłu

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy chemii i teorii tworzyw sztucznych, potrafi korzystać z różnych źródeł informacji potrafi pracować samodzielnie i w grupie

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1 – W2-</b> Recykling wybranych polimerów odpadowych oraz poużytkowych wyrobów z tworzyw sztucznych.
	<b>W3-W4-</b> Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych
	<b>W5,6-</b> Kompozyty o osnowie polimerowej
	<b>W7-</b> Zastosowanie tworzyw sztucznych w medycynie i w farmacji
	<b>W8-</b> Tworzywa sztuczne stosowane w przemyśle motoryzacyjnym
	<b>W9-</b> Zastosowane tworzyw sztucznych w budownictwie
	<b>W10-</b> Geosyntetyki z tworzyw sztucznych

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1-</b> Recykling tworzyw sztucznych
	<b>S2,3-</b> Kompozyty polimerowe
	<b>S4 –</b> Tworzywa sztuczne w medycynie
	<b>S5 –</b> Tworzywa sztuczne w farmacji
	<b>S6,7–</b> Tworzywa sztuczne w motoryzacji
	<b>S8, 9 -</b> Tworzywa sztuczne w budownictwie
	<b>S10 –</b> Tworzywa sztuczne w elektotechnice

Literatura	1. T. Broniewski inni: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa, 2000.
	2. J. Koszkuł: Materiały polimerowe. Wyd. Politechnika Częstochowska, 1999.
	3. Z. Floriańczyk, S. Penczek: Chemia polimerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997, t. II i III.
	4. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995.
	5. B. Jurkowski, B. Jurkowska: Sporządzanie kompozycji polimerowych. WNT, Warszawa, 1995.

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu
	<b>EU2-</b> ma wiedzę na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach przemysłu
	<b>EU3-</b> potrafi przygotować i przedstawić prezentację na wybrany temat

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

	<b>F1</b> .Ocena samodzielnego przygotowania i przedstawienia prezentacji
	<b>P1.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach/ <i>kontaktowe/</i>	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w seminarium/ <i>kontaktowe/</i>	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminarium	12	0,4
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	11	0,4
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W02, K_W04, K_W05, K_W11, K_W13, K_U01	C1, C2	W1-10, S1-10	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W05, K_U01	C1, C2	W1-10, S1-10	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_U01, K_U05, K_U07, K_U08, K_K04	C1, C2	S1-10	F1, P1

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych wiadomości o właściwościach tworzywach sztucznych, metodach badań i recyklingu
<b>EU 2</b>				
ma wiedzę na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach przemysłu	Student nie ma wiedzy na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach	Student ma wiedzę na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach	Student dobrze opanował wiedzę na temat zastosowania tworzyw sztucznych w różnych gałęziach	Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat zastosowania tworzyw sztucznych

EU 3				
potrafi przygotować i przedstawić prezentację na wybrany temat	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na wybrany temat	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na wybrany temat	Student potrafi przygotować i przedstawić ciekawą prezentację wybrany temat	Student potrafi przygotować ciekawą prezentację potrafi ją przedstawić w sposób zrozumiały, aktywnie uczestniczy w dyskusji na jej temat

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie i dobór materiałów inżynierskich (dla zakresu MPBiK)</b>		<b>IM_NS_II_24</b>
<b>IM</b>	<i>Design and materials selection</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>5</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 w j. angielskim</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>10</b>	

**Prowadzący:** Dr inż. Paweł Wieczorek

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

- C1-** Przekazanie studentom wiedzy o związkach pomiędzy strukturą, technologią a własnościami materiałów
- C2-** Zapoznanie studentów z procedurami doboru materiałów bez uwzględniania kształtu wyrobu
- C3-** Dobór materiału i kształtu wyrobu
- C4-** Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów
- C5-** przekazanie słownictwa specjalistycznego w języku obcym.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
8. Znajomość języka obcego na poziomie B2

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Proces projektowania: funkcja, materiał, kształt i metoda wytwarzania
	<b>W2-</b> Podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej; Właściwości materiałów inżynierskich.
	<b>W3-</b> Sposoby przedstawienia właściwości materiałów
	<b>W4-</b> Wskaźniki funkcjonalności
	<b>W5-</b> Procedura wyznaczania wskaźników funkcjonalności. Dobór materiałów bez uwzględniania kształtu przekroju wyrobu zwłaszcza dla materiałów polimerowych, biomateriałów i kompozytów
	<b>W6-</b> Wskaźniki funkcjonalności z uwzględnieniem kształtu. Dobór materiału i kształtu
	<b>W7-</b> Dobór technologii wytwarzania; łączenia bądź obróbki powierzchni zwłaszcza dla materiałów polimerowych, biomateriałów i kompozytów
	<b>W8-</b> Aspekty ekonomiczne wyboru technologii zwłaszcza dla materiałów polimerowych, biomateriałów i kompozytów
	<b>W9-</b> Aspekty ekologiczno-środowiskowe doboru materiałów- audyt ekologiczny
	<b>W10-</b> Złote zasady projektowania

	<b>W11-</b> Pozyskiwanie danych materiałowych z baz danych przy projektowaniu
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Introduction to CES Edu Pack 2013
	<b>L2-</b> Solving problems of material selection using property charts
	<b>L3-</b> Determining functionality indicators
	<b>L4-</b> Selection of materials based on one design criterion
	<b>L5-</b> Multi-criteria determination of functionality and material selection indicators
	<b>L6 -</b> Determination of functionality indicators taking into account the shape of the finished product
	<b>L7-</b> Selection of methods and processes of manufacturing products, taking into account the bath size of production
treści programowe - projekt <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>P1-</b> Ustalenie indywidualnych tematów projektów
	<b>P2-</b> Warunki brzegowe projektu i schemat realizacji
	<b>P3-</b> Realizacja projektu wg ustalonego schematu
	<b>P4-</b> Weryfikacja projektu
	<b>P5-</b> Audyt ekologiczno-energetyczny projektu
	<b>P6-</b> Prezentacja projektu
Literatura	1. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998.
	2. L.A. Dobrzański: Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
	3. I. Hylla : Tworzywa sztuczne–własności–przetwórstwo–zastosowanie, Wyd. P.Śl., 1999.
	4. M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003.
	5. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa, 1995.
	6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie -2, WNT, Warszawa, 1997.
	7.M. Ashby: Materials Selection i materials design; third edition, 2005, Butterwirth&Hainemann
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania
	<b>EU2-</b> zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,
	<b>EU3-</b> potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,
	<b>EU4-</b> zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji
	<b>EU5-</b> posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Program Granta CES Edu Pack 2013 –licencja wieczna- wersja angielska, niemiecka i francuska

	<b>3. Stanowiska komputerowe</b>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F3.</b> ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe w j. obcym
	<b>P2.</b> Ocena projektu
	<b>P3.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów	25	1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1
Przygotowanie projektu	20	0,7
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,3
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>135</b>	<b>5</b>

Informacje uzupełniające:

Sylabus do zajęć dostępny na stronie

<https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany>

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_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C4	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 2</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 3</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 4</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 5</b>	K_U09	C5	C1-C7	F2; P1



## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zasad procesu projektowania	Student częściowo opanował wiedzę o zasadach projektowania	Student opanował wiedzę o zasadach projektowania. Potrafi zbudować model procesu projektowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,	Student nie potrafi zinterpretować podstawowych parametrów fizycznych oraz własności mechanicznych z wykorzystaniem dostępnych baz danych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia podstawowych własności materiałów, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
<b>EU 3</b>				
potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student nie potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla prostych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów, potrafi zaproponować projekty alternatywne
<b>EU 4</b>				

zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji	Student nie potrafi dobrać metody i procesu wytwarzania wyrobu dla określonej wielkości produkcji	Przy pomocy prowadzącego student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student wybrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu do założonej wielkości produkcji i przedyskutował zasady doboru
EU 5				
posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym	Student nie opanował słownictwa specjalistycznego w j. obcym	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w rozszerzonym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie i pozyskuje wiedzę ze źródeł obcojęzycznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Korozja materiałów</b>		<b>IM_NS_II_25</b>
<b>IM</b>	Corrosion of materials		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</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>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr hab. Krystyna Giza

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

- C1. Zapoznanie studentów z rodzajami zniszczeń korozyjnych i ich skutkami.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy pozwalającej na rozumienie mechanizmów procesów korozyjnych oraz sposobów przeciwdziałania korozji.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pozwalających na dobór odpowiednich materiałów konstrukcyjnych ze względu na ich odporność korozyjną.
- C4. Nabycie przez studentów umiejętności wyznaczania szybkości korozji materiałów metalicznych i porównywania ich odporności na korozję.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza z chemii w zakresie stechiometrii reakcji chemicznych, sposobów wyrażania stężeń roztworów, równowag w roztworach elektrolitów oraz podstaw termodynamiki chemicznej.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> – Sposoby wyrażania szybkości korozji. Przeliczanie jednostek szybkości korozji. Reakcje utleniania i redukcji. Obliczenia na podstawie praw Faraday'a.
	<b>W2</b> – Rodzaje zniszczeń korozyjnych i ich skutki.
	<b>W3</b> - Termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych. Konstrukcja i interpretacja diagramów Pourbaix
	<b>W4, W5</b> – Szybkość reakcji elektrodowych. Kontrola kinetyczna i dyfuzyjna szybkości reakcji. Równanie Butlera-Volmera. Równanie Tafela.
	<b>W6</b> Woltamperometria – krzywe polaryzacji. Układ pomiarowy stosowany do rejestrowania krzywych polaryzacji. Wyznaczanie szybkości korozji metodą Tafela.
	<b>W7</b> - Pasywacja metali. Korozja lokalna (wżerowa, szczelinowa, międzykrystaliczna). Czynniki wywołujące korozję lokalną. Krzywe polaryzacji dla pasywujących się metali. Potencjał przebicia warstwy pasywnej.
	<b>W8</b> - Sposoby ochrony metali przed korozją. Inhibitory korozji. Ochrona anodowa i katodowa. Powłoki ochronne.
	<b>W9</b> - Dobór materiałów konstrukcyjnych ze względu na ich odporność korozyjną oraz czynniki poprawiające odporność korozyjną konstrukcji na etapie ich projektowania.
	<b>W10</b> - Kolokwium zaliczeniowe.

treści programowe - laboratorium [wypisane w punktach]	<b>L1-</b> Zasady BHP w laboratorium korozyjnym. Laboratoryjne badania korozyjne.
	<b>L2, L3-</b> Korozja z depolaryzacją wodorową. Badanie szybkości korozji żelaza i cynku.
	<b>L4-</b> Określanie tendencji do korozji wybranych tworzyw metalicznych w roztworach różnych elektrolitów na podstawie pomiaru potencjału obwodu otwartego.
	<b>L5, L6-</b> Ocena odporności korozyjnej wybranych materiałów metalicznych na podstawie wyznaczonych potencjokinetycznych krzych polaryzacji.
	<b>L7, L8-</b> Pasywacja i korozja lokalna materiałów metalicznych.
	<b>L9-</b> Badania wpływu inhibitora na szybkość korozji stali.
	<b>L10-</b> Kolokwium zaliczeniowe

Literatura	1. Baszkiewicz J., Kamiński M., <i>Korozja materiałów</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
	2. Surowska B., <i>Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją</i> , Wydawnictwo PL, Lublin 2002
	3. Bala H., <i>Korozja materiałów: teoria i praktyka</i> , Wydawnictwo WIPMiFS PCz, Częstochowa 2002
	4. Szymura T., <i>Chemia w inżynierii materiałów</i> , Lublin, 2015

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student zna podstawowe czynniki mające wpływ na szybkość procesów korozyjnych, potrafi wyznaczyć szybkość korozji materiałów metalicznych wybranymi metodami.
	<b>EU2-</b> Student posiada wiedzę dotyczącą termodynamicznych aspektów korozji oraz mechanizmów korozji lokalnej, potrafi określić podatność pasywujących się materiałów na korozję lokalną.
	<b>EU3-</b> Student potrafi scharakteryzować rodzaje zniszczeń korozyjnych i zna sposoby zabezpieczania materiałów przed korozją.
	<b>EU4-</b> Student posiada wiedzę pozwalającą na dobór materiałów konstrukcyjnych ze względu na ich odporność korozyjną oraz potrafi określić czynniki poprawiające odporność korozyjną konstrukcji na etapie ich projektowania.

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
	3. Laboratorium wyposażone w aparaturę do pomiarów odporności korozyjnej

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/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,5
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>80</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:	
Sylabus do zajęć dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<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, KW_13 K_U05, K_U11, K_K02,	C1, C2, C3, C4	W1, W4-W6 L2, L3, L5, L6, L9	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W09, K_U05 K_U11	C2, C3	W3, W7, L4, L7, L8	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W09, K_U03, K_U11, K_K02	C1, C2, C3	W2, W8, W9, L7-L9	F1, P1
<b>EU 4</b>	K_W09, K_W13, K_U05, K_K02	C3	W10	P1
<b>EU 5</b>				
<b>EU 6</b>				
<b>EU 7</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 podstawowe czynniki mające wpływ na szybkość procesów korozyjnych, potrafi wyznaczyć szybkość korozji materiałów metalicznych wybranymi metodami.	Student nie potrafi wymienić czynników wpływających na szybkość procesów korozyjnych oraz nie potrafi wymienić żadnej metody wyznaczania szybkości korozji materiałów.	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na szybkość procesów korozyjnych, potrafi wymienić metody wyznaczania szybkości korozji materiałów.	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na szybkość procesów korozyjnych. Student potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy aktywacyjną i dyfuzyjną kontrolą szybkości procesów korozyjnych, potrafi wymienić metody wyznaczania szybkości korozji materiałów oraz wyznaczyć szybkość korozji metodami grawimetryczną i wolumetryczną.	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na szybkość procesów korozyjnych. Student potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy aktywacyjną i dyfuzyjną kontrolą szybkości procesów korozyjnych. Student potrafi zinterpretować krzywą polaryzacji dla żelaza i stali stopowych., potrafi wymienić metody wyznaczania szybkości korozji materiałów oraz wyznaczyć szybkość korozji metodami grawimetryczną, wolumetryczną i na podstawie krzywej polaryzacji metodą prostych Tafela.
<b>EU 2</b>				
Student posiada wiedzę dotyczącą termodynamicznych aspektów korozji oraz mechanizmów korozji lokalnej, potrafi określić podatność pasywujących się materiałów na korozję lokalną.	Student nie potrafi wskazać termodynamicznego kryterium samorzutności reakcji chemicznych oraz nie potrafi wymienić czynników wywołujących korozję lokalną.	Student potrafi wskazać termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych oraz potrafi wymienić czynniki wywołujące korozję lokalną.	Student potrafi wskazać termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych. Potrafi wskazać obszary odporności i podatności na korozję na diagramach Pourbaix. Student potrafi wymienić czynniki wywołujące korozję lokalną oraz zna mechanizmy tworzenia się wżerów na pasywujących się materiałach.	Student potrafi wskazać termodynamiczne kryterium samorzutności reakcji chemicznych. Potrafi wskazać obszary odporności i podatności na korozję na diagramach Pourbaix oraz wskazać możliwe sposoby ochrony przed korozją na podstawie diagramów Pourbaix. Student potrafi wymienić czynniki wywołujące korozję lokalną oraz zna mechanizmy tworzenia się wżerów na pasywujących się materiałach. Student potrafi wyznaczyć potencjał przebicia warstwy pasywnej i określić podatność materiału na korozję wżerową
<b>EU 3</b>				

Student potrafi scharakteryzować rodzaje zniszczeń korozyjnych i zna sposoby zabezpieczania materiałów przed korozją.	Student nie potrafi wymienić rodzajów zniszczeń korozyjnych oraz sposobów zabezpieczania materiałów przed korozją.	Student potrafi wymienić rodzaje zniszczeń korozyjnych (typy korozji) oraz potrafi wymienić przynajmniej dwa sposoby zabezpieczania materiałów przed korozją.	Student potrafi wymienić rodzaje zniszczeń korozyjnych (typy korozji) oraz określić ich możliwe skutki oraz potrafi wymienić przynajmniej dwa sposoby zabezpieczania materiałów przed korozją. Student potrafi opisać podstawowe mechanizmy działania inhibitorów korozji.	Student potrafi wymienić rodzaje zniszczeń korozyjnych (typy korozji) oraz określić ich możliwe skutki. Student potrafi wskazać czynniki odpowiedzialne za poszczególne typy korozji oraz potrafi wymienić przynajmniej dwa sposoby zabezpieczania materiałów przed korozją. Student potrafi opisać podstawowe mechanizmy działania inhibitorów korozji. Student potrafi wskazać materiały, dla których można stosować ochronę anodową i katodową oraz warunki w jakich takie rodzaje ochrony mogą być wykorzystane.
EU 4				
Student posiada wiedzę pozwalającą na dobór materiałów konstrukcyjnych ze względu na ich odporność korozyjną oraz potrafi określić czynniki poprawiające odporność korozyjną konstrukcji na etapie ich projektowania.	Student nie potrafi wskazać żadnych elementów konstrukcji metalowych szczególnie narażonych na korozję	Student potrafi wskazać elementy konstrukcji metalowych szczególnie narażone na korozję	Student potrafi wskazać elementy konstrukcji metalowych szczególnie narażone na korozję. Student potrafi wskazać właściwe pod względem korozyjnym materiały służące łączeniom elementów metalowych.	Student potrafi wskazać elementy konstrukcji metalowych szczególnie narażone na korozję. Student potrafi wskazać właściwe pod względem korozyjnym materiały służące łączeniom elementów metalowych. Student potrafi wykorzystać informacje o odporności korozyjnej materiałów metalicznych w ich kwalifikacji jako materiały konstrukcyjne.
EU 5				
EU 6				
EU 7				





Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych</b>		<b>IM_NS_II_26</b>
<b>IM</b>	<i>Designing anti-corrosion protection</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>5</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>10</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>10</b>	

**Prowadzący:** Dr hab. Lidia Adamczyk

**Cele przedmiotu:**

C1 - Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie projektowania zabezpieczeń korozyjnych oraz systemów malarskich

C2 - Opanowanie przez studentów pracy z normami dotyczącymi zabezpieczeń antykorozyjnych

C3 - Umiejętność praktycznego zastosowania poznanych podstawowych praw chemicznych z zakresu korozji materiałów. Nabycie umiejętności wykonywania doświadczeń w laboratorium i prezentowania wyników

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy korozji, projektowania zabezpieczeń korozyjnych, normy związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym oraz metody zabezpieczenia konstrukcji stalowych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1 - Podstawowe wiadomości o korozji</b>
	<b>W2 - Metody ochrony przed korozją</b>
	<b>W3 – Problematyka korozyjna w różnych gałęziach przemysłu</b>
	<b>W4 – Wymagania dotyczące właściwego projektowania konstrukcji</b>
	<b>W5- Wymagania wobec wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego</b>
	<b>W6 – Wymagania dotyczące ochrony środowiska</b>
	<b>W7 – Właściwości ochronne wyrobów lakierowych</b>
	<b>W8 – Systemy powłokowe na stalowe konstrukcje</b>
	<b>W9 – Przygotowanie i ocena czystości powierzchni. Techniki stosowane przy przygotowaniu powierzchni przed malowaniem</b>
	<b>W10 – Wpływ zanieczyszczeń powierzchni na jakość powłoki</b>
	<b>W11 – Technologia wykonywania powłok w zabezpieczeniach antykorozyjnych</b>
	<b>W12 – Normy związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym</b>
	<b>W13 – Niszczenie powłok</b>
	<b>W14 – Normalizacja w zakresie oceny degradacji pokryć</b>
	<b>W15- Wady farb oraz powłok</b>
	<b>W16 – Powłoki cynkowe</b>
	<b>W17 – Zabezpieczenia połączenia stali z betonem</b>
	<b>W18 – Elektrochemiczna ochrona przed korozją</b>

**L1 - Organizacja Laboratorium, BHP**

treści programowe - laboratorium [wypisane w punktach]	<b>L2 - Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach stalowych</b>
	<b>L3 - Laboratoryjne oznaczenie siarczanów na oczyszczonych powierzchniach stalowych</b>
	<b>L4 - Badanie wpływu środowiska korozyjnego na szybkość przebiegu procesu korozji</b>
	<b>L5 - Badanie odporności stali stopowych na korozję wżerową i szczelinową</b>

treści programowe - projekt [wypisane w punktach]	<b>P1- Ustalenie indywidualnych tematów projektów</b>
	<b>P2 – Realizacja projektu według ustalonego schematu</b>
	<b>P3 – Weryfikacja projektu</b>
	<b>P4 – Prezentacja projektu</b>

Literatura	1. H. Bala, Korozja Materiałów – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa
	2. J. Baszkiewicz, M. Kamiński, Podstawy Korozji materiałów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2006
	3. Przewodnik po ochronie przeciwkorozyjnej powierzchni stalowych - TEKNOS
	4. A. Chmielewski – Zabezpieczenie przeciwkorozyjne konstrukcji stalowych, Wrocław 1997
	5. Norma PN-EN-ISO-12944

Efekty uczenia się	<b>EU1 - posiada wiedzę teoretyczną z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych</b>
	<b>EU2 - zna ogólne zasady doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe</b>
	<b>EU3 - student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń</b>

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Normy, książki
	3. plansze

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

Nakład pracy studenta:	ECTS		
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS	
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,9	
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4	
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,9	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1	
Przygotowanie projektu	25	1	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5	
Konsultacje	8	0,2	
Egzamin	2	0,1	
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	

Informacje uzupełniające:	konsultacje
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	<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_W04 K_U03	C1, C2	W1-18,	P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W04 K_U03	C1, C2	W1-18, P1-4	F2
<b>EU3</b>	K_W01, K_W04 K_U03	C3	P1-P4, L1-5	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 z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych	Student opanował wiedzę teoretyczną z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z korozji, systemów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz projektowania zabezpieczeń antykorozyjnych
<b>EU 2</b>				
Student zna ogólne zasady doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe	Student nie zna ogólnych zasad doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe	Student zna zasady doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe	Student dobrze opanował zasady doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe	Student bardzo dobrze opanował zasady doboru systemów malarskich na konstrukcje stalowe
<b>EU 3</b>				
student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń	student nie potrafi przeprowadzić prostych eksperymentów chemicznych, prowadzić obserwacji oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń	student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń	student potrafi dobrze przeprowadzić proste eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń	student bardzo dobrze potrafi przeprowadzić proste eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywania ćwiczeń

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Metody badań korozyjnych</b>		<b>IM_NS_II_27</b>
<b>IM</b>	<i>Methods of corrosion investigation</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		
			<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	<b>dr hab. Grażyna Pawłowska, prof. PCz</b>
--------------------	---

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom wiedzy o sposobach badania różnych rodzajów korozji	
<b>C2-</b> Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badań korozyjnych	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiedza z podstaw chemii.</li> <li>2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń i aparatów pomiarowych</li> <li>3. Umiejętność wykonywania działań i obliczeń matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,</li> <li>4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,</li> <li>5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań i uzyskanych wyników badań.</li> </ol>

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1- Rodzaje badań korozyjnych, sposoby wyrażania szybkości korozji</b>
	<b>W2 -Metody oceny badań korozyjnych</b>
	<b>W3- Elektrochemiczne badania bezprądowe</b>
	<b>W4 - Elektrochemiczne badania stałoprądowe i zmiennoprądowe</b>
	<b>W6 – Laboratoryjne badania korozyjne – analiza powierzchni materiału</b>
	<b>W7- Badania korozji atmosferycznej</b>

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1 - Zasady BHP w laboratorium korozyjnym.</b>
	<b>L2 -Sposoby wyrażania szybkości korozji – badania bezprądowe</b>
	<b>L3- Krzywe polaryzacji, wyznaczenie szybkości korozji w środowiskach o różnej agresywności</b>
	<b>L4 -Badanie korozji lokalnej materiałów metalicznych</b>
	<b>L5 -Wyznaczanie parametrów określających odporność materiału na korozję przed i po anodowaniu</b>
	<b>L6 – Korozja katastrofalna</b>

Literatura	<b>1.</b> H. Bala, Korozja Materiałów – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa 2002
	<b>2.</b> G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa 1985
	<b>3.</b> J.Baszkiewicz, M.Kamiński, Podstawy Korozji Materiałów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2006

	4. B. Surowska, Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, wyd. Politechnika Lubelska 2002
	5. Ochrona elektrochemiczna przed korozją (praca zbiorowa), WNT, Warszawa 1991

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student zna sposoby wyrażania szybkości korozji i potrafi wykonać obliczenia prowadzące do wyrażenia szybkości korozji w odpowiednich jednostkach.
	<b>EU2-</b> Student opanował techniki pomiarowe i potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych działań

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Instrukcje
	3. laboratorium wyposażone w aparaturę do pomiarów korozyjnych

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie sprawozdania	20	0,8
Przygotowanie do zaliczenia	20	0,8
Konsultacje	10	0,4
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>100</b>	<b>4</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_W01; K-W09;	C1	W1-7	P1
<b>EU 2</b>	K_U03; K_K04	C2	L1-6	F1, F2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.



	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student zna sposoby wyrażania szybkości korozji i potrafi wykonać obliczenia prowadzące do wyrażenia szybkości korozji w odpowiednich jednostkach.	Student nie potrafi wymienić sposobów wyrażania szybkości korozji	Student potrafi wymienić sposoby wyrażania szybkości korozji	Student potrafi wymienić sposoby wyrażania szybkości korozji. Student potrafi dokonywać przeliczeń różnych jednostek szybkości korozji na podstawie odpowiednich równań	Student potrafi wymienić sposoby wyrażania szybkości korozji. Student potrafi dokonywać przeliczeń różnych jednostek szybkości korozji na podstawie odpowiednich równań, które potrafi wyprowadzić
<b>EU 2</b>				
Student opanował techniki pomiarowe i potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Projektowanie i dobór materiałów inżynierskich (dla zakresu IZA)</b>		<b>IM_NS_II_28</b>
<b>IM</b>	<i>Design and materials selection</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>5</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 w j. angielskim</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>10</b>	

**Prowadzący:** Dr inż. Paweł Wieczorek

**Cele przedmiotu:** *krótki opis*

- C1-** Przekazanie studentom wiedzy o związkach pomiędzy strukturą, technologią a własnościami materiałów
- C2-** Zapoznanie studentów z procedurami doboru materiałów bez uwzględniania kształtu wyrobu
- C3-** Dobór materiału i kształtu wyrobu
- C4-** Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów
- C5-** przekazanie słownictwa specjalistycznego w języku obcym.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
8. Znajomość języka obcego na poziomie B2

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Proces projektowania: funkcja, materiał, kształt i metoda wytwarzania
	<b>W2-</b> Podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej; Właściwości materiałów inżynierskich.
	<b>W3-</b> Sposoby przedstawienia właściwości materiałów
	<b>W4-</b> Wskaźniki funkcjonalności
	<b>W5-</b> Procedura wyznaczania wskaźników funkcjonalności. Dobór materiałów bez uwzględniania kształtu przekroju wyrobu zwłaszcza dla materiałów odpornych na korozję
	<b>W6-</b> Wskaźniki funkcjonalności z uwzględnieniem kształtu. Dobór materiału i kształtu
	<b>W7-</b> Dobór technologii wytwarzania; łączenia bądź obróbki powierzchni zwłaszcza dla materiałów odpornych na korozję
	<b>W8-</b> Aspekty ekonomiczne wyboru technologii zwłaszcza zwłaszcza dla materiałów odpornych na korozję
	<b>W9-</b> Aspekty ekologiczno-środowiskowe doboru materiałów- audyt ekologiczny
	<b>W10-</b> Złote zasady projektowania
	<b>W11-</b> Pozyskiwanie danych materiałowych z baz danych przy projektowaniu

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Introduction to CES Edu Pack 2013
	<b>L2-</b> Solving problems of material selection using property charts
	<b>L3-</b> Determining functionality indicators
	<b>L4-</b> Selection of materials based on one design criterion
	<b>L5-</b> Multi-criteria determination of functionality and material selection indicators
	<b>L6 -</b> Determination of functionality indicators taking into account the shape of the finished product
	<b>L7-</b> Selection of methods and processes of manufacturing products, taking into account the bath size of production

treści programowe - projekt <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>P1-</b> Ustalenie indywidualnych tematów projektów
	<b>P2-</b> Warunki brzegowe projektu i schemat realizacji
	<b>P3-</b> Realizacja projektu wg ustalonego schematu
	<b>P4-</b> Weryfikacja projektu
	<b>P5-</b> Audyt ekologiczno-energetyczny projektu
	<b>P6-</b> Prezentacja projektu

Literatura	1. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998.
	2. L.A. Dobrzański: Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
	3. I. Hylla : Tworzywa sztuczne–własności–przetwórstwo–zastosowanie, Wyd. P.Śl., 1999.
	4. M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003.
	5. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa, 1995.
	6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie -2, WNT, Warszawa, 1997.
	7.M. Ashby: Materials Selection i materials design; third edition, 2005, Butterwirth&Hainemann

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania
	<b>EU2-</b> zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,
	<b>EU3-</b> potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,
	<b>EU4-</b> zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji
	<b>EU5-</b> posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Program Granta CES Edu Pack 2013 –licencja wieczna- wersja angielska, niemiecka i francuska
	3. Stanowiska komputerowe

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F2.</b> ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
	<b>F3.</b> ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe w j. obcym
	<b>P2.</b> Ocena projektu
	<b>P3.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów	25	1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1
Przygotowanie projektu	20	0,7
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,3
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>135</b>	<b>5</b>

Informacje uzupełniające:	
Sylabus do zajęć dostępny na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<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_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C4	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 2</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 3</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 4</b>	K_W05; K_W06_K_W08; K_W10; K_W09; K_W16K_U02; K_U05; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_K01; K_K04	C-1-C5	W1-W10 C1-C7 P1-P6	F1-F3 P2-P3
<b>EU 5</b>	K_U09	C5	C1-C7	F2; P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zasad procesu projektowania	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zasad procesu projektowania	Student częściowo opanował wiedzę o zasadach projektowania	Student opanował wiedzę o zasadach projektowania. Potrafi zbudować model procesu projektowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>EU 2</b>				
zna podział materiałów stosowanych w praktyce inżynierskiej i ich właściwości,	Student nie potrafi zinterpretować podstawowych parametrów fizycznych oraz własności mechanicznych z wykorzystaniem dostępnych baz danych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia podstawowych własności materiałów, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
<b>EU 3</b>				
potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student nie potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności bez oraz z uwzględnieniem kształtu gotowego wyrobu,	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla prostych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów	Student potrafi wyznaczyć wskaźniki funkcjonalności dla złożonych projektów, potrafi zaproponować projekty alternatywne
<b>EU 4</b>				

zna ogólne zasady doboru metod i procesów wytwarzania z uwzględnieniem wielkości produkcji	Student nie potrafi dobrać metody i procesu wytwarzania wyrobu dla określonej wielkości produkcji	Przy pomocy prowadzącego student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student wybrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu przy założonej wielkości produkcji	Student dobrał metodę i proces wytwarzania określonego wyrobu do założonej wielkości produkcji i przedyskutował zasady doboru
EU 5				
posługuje się słownictwem specjalistycznym w języku obcym	Student nie opanował słownictwa specjalistycznego w j. obcym	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w rozszerzonym zakresie.	Student opanował słownictwo specjalistyczne w j. obcym w podstawowym zakresie i pozyskuje wiedzę ze źródeł obcojęzycznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Pokrycia niemetaliczne</b>		<b>IM_NS_II_29</b>
<b>IM</b>	Non-metallic coatings		
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> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		

**Prowadzący:** Dr hab. Krystyna Giza

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Zapoznanie studenta z rodzajami powłok antykorozyjnych oraz metodami ich nanoszenia.

**C2-** Zapoznanie studentów z metodyką badań własności powłok ochronnych.

**C3-** Zdobywanie umiejętności wytwarzania powłok ochronnych na różnego rodzaju materiałach oraz wykorzystania różnych metod badawczych do oceny właściwości powłok niemetalicznych.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Student zna podstawy z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej, chemii organicznej, korozji i materiałoznawstwa.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1, W2-</b> Pasywność metali i stopów. Warstwy wierzchnie i powłoki ochronne, przygotowanie powierzchni do nakładania powłok ochronnych. Sposoby wytwarzania warstw powierzchniowych i nakładania powłok.
	<b>W3, W4-</b> Powłoki nieorganiczne niemetalowe.
	<b>W5, W6-</b> Powłoki organiczne. Wielowarstwowe powłoki ochronne.
	<b>W7-</b> Hydrofobizacja- zabezpieczanie materiałów przed wilgocią.
	<b>W8, W9-</b> Kompozyty polimerowe- projektowanie, wytwarzanie.
	<b>W10-</b> Kolokwium zaliczeniowe.

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Zasady BHP w laboratorium.
	<b>L2, L3-</b> Powłoki konwersyjne – oksydowanie i fosforanowanie stali, anodowanie aluminium.
	<b>L4-</b> Charakterystyka powłok ceramicznych otrzymanych metoda zol-żel.
	<b>L5-</b> Badania porównawcze właściwości antykorozyjnych różnych powłok niemetalicznych.
	<b>L6-</b> Ocena skuteczności hydrofobizacji powierzchni materiałów.
	<b>L7-</b> Wytwarzanie i badanie kompozytów polimerowych.
	<b>L8-</b> Badania przyczepności do podłoża, ocena zniszczeń organicznych powłok malarskich i lakierniczych.
	<b>L9-</b> Badania jakości, równomierności i szczelności powłok niemetalicznych.
	<b>L10-</b> Kolokwium zaliczeniowe.



Literatura	1. S. Tkaczyk, Powłoki ochronne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
	2. T. Hryniewicz, Technologie powierzchni i powłok. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004
	3. Z. Zinowicz, K. Gouda, Powłoki organiczne w technice antykorozyjnej. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003
	4. B. Mazurkiewicz, U. Lelek-Borkowska, Powłoki antykorozyjne -ów. Laboratoryjne, Kraków 2009, <a href="http://www.chemia.odlew.agh.edu.pl">http://www.chemia.odlew.agh.edu.pl</a>
	5. T. Szymura, Chemia w inżynierii materiałów, Lublin, 2015
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student zna rodzaje powłok antykorozyjnych oraz metody ich nanoszenia.
	<b>EU2-</b> Student posiada umiejętność wytwarzania powłok niemetalicznych, potrafi wykorzystać podstawowe metody badawcze do oceny właściwości powłok niemetalicznych.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
	3. Laboratorium wyposażone w odpowiednie materiały, odczynniki i aparaturę do wytwarzania i badania własności powłok niemetalicznych.
	4. Możliwość realizacji części programu zajęć poza laboratorium.
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,5
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	15	0,5
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia	20	0,8
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>80</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:				
Sylabus do zajęć dostępny 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
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W07, K_W13, K_U03	C1, C2	W1-W10, L2-L10	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W07, K_W13, K_U05, K_U11, K_K02	C1, C2, C3	L2-L10	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 zna rodzaje powłok antykorozyjnych oraz metody ich nanoszenia.	Student nie zna rodzajów powłok antykorozyjnych oraz metod ich nanoszenia.	Student zna rodzaje powłok antykorozyjnych oraz metody ich nanoszenia.	Student dobrze opanował wiedzę dotyczącą rodzajów powłok antykorozyjnych oraz podstawowych metod ich wytwarzania.	Student posiada dogłębną i usystematyzowaną wiedzę dotyczącą rodzajów powłok antykorozyjnych oraz metod i sposobów ich nanoszenia.
<b>EU 2</b>				
Student posiada umiejętność wytwarzania powłok niemetalicznych, potrafi wykorzystać podstawowe metody badawcze do oceny właściwości powłok niemetalicznych.	Student nie potrafi wytwarzać powłok niemetalicznych, nie umie wykorzystać podstawowych metod badawczych do oceny właściwości powłok niemetalicznych.	Student posiada umiejętność wytwarzania powłok niemetalicznych, potrafi wykorzystać podstawowe metody badawcze do oceny właściwości powłok niemetalicznych.	Student dobrze opanował sposoby wytwarzania oraz metody oceny i badania właściwości powłok niemetalicznych.	Student bardzo dobrze opanował sposoby wytwarzania powłok niemetalicznych na różnego rodzaju materiałach, oraz potrafi wykorzystać znajomość podstawowych metod badań do oceny jakości otrzymanych powłok niemetalicznych.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Stale i stopy specjalne</b>		<b>IM_NS_II_30</b>
<b>IM</b>	Steels and Alloys for Special Applications		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>4</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>20</b>	
	<b>Projekt</b>		

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

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Przekazanie studentom poszerzonej wiedzy o rodzajach, strukturze i właściwościach użytkowych metalicznych materiałów inżynierskich, w tym o specjalnym przeznaczeniu.	
<b>C2-</b> Przygotowanie studentów do samodzielnego, poprawnego wyboru rodzaju materiału inżynierskiego na podstawie ich składu chemicznego, mikrostruktury i właściwości użytkowych.	
<b>C3-</b> Zapoznanie i poszerzenie wiedzy studentów w temacie najnowszych trendów rozwojowych w zakresie technologii otrzymywania i modyfikacji mikrostruktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych.	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student zna podstawy z zakresu nauki o materiałach, przemian fazowych i materiałów metalicznych oraz kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Nowoczesne konstrukcyjne tworzywa metaliczne.
	<b>W2-</b> Narzędziowe stale i stopy metaliczne.
	<b>W3-</b> Materiały metaliczne umacniane wydzieleniowo.
	<b>W4-</b> Stopy metaliczne odporne na ścieranie.
	<b>W5-</b> Stale i stopy żaroodporne i żarowytrzymałe.
	<b>W6-</b> Tytan i jego stopy.
	<b>W7-</b> Stale maszynowe.
	<b>W8-</b> Żeliwo hartowane z przemianą izotermiczną – ADI. Właściwości i zastosowanie.

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-</b> Wpływ wielkości ziarna na właściwości stali konstrukcyjnych
	<b>L2-</b> Wpływ stopnia zgniotu i temperatury rekrytalizacji na mikrostrukturę stali niskowęglowej
	<b>L3-</b> Analiza mikrostruktury i właściwości mechanicznych stali stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym
	<b>L4-</b> Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę i właściwości stali narzędziowej
	<b>L5-</b> Mikrostruktura i właściwości mechanicznych stali odpornych na korozję
	<b>L6-</b> Wpływ parametrów obróbki cieplnej na kinetykę rozpadu ferrytu $\delta$ w staliwie duplex oraz morfologię fazy $\sigma$
	<b>L7-</b> Badanie mikrostruktury i właściwości stali żaroodpornych i żarowytrzymałych
	<b>L8-</b> Badania mikroskopowe materiałów trudnościeralnych.

Literatura	1. M. Blicharski; Inżynieria materiałowa. Stal. WNT Warszawa 2016
	2. Z. Stradomski; Mikrostruktura w zagadnieniach zużycia staliw trudnościeralnych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2010
	3. G. Golański; Żarowytrzymałe stale austenityczne, Wyd. PCz, 2017
	4. A. Hernas; Żarowytrzymałość stali i stopów, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 1999
	5. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, Nowoczesne materiały w technice, Bellona, 1993
	6. A. K. Lis Stale o strukturze wielofazowej, Wyd. PCz, 2010

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> -posiada pogłębioną wiedzę w temacie mikrostruktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych, w tym stopów specjalnych.
	<b>EU2</b> - zna w stopniu pogłębionym tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania, kształtowania i modyfikowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych.
	<b>EU3</b> - potrafi uzasadnić dokonany wybór tworzywa dla proponowanych rozwiązań materiałowych.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Instrukcje i materiały pomocnicze do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych.
	3. Aparatura badawcza: mikroskop świetlny i skaningowy, scratch–tester, makro- i mikrotwardościomierze, etc.

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

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	8	0,2
Egzamin	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>105</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 uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W02 K_W04 K_W05 K_W08 K_W13 K_U01 K_U03 K_U07 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K05	C1, C3	W1-W8, L2, L3, L4, L5, L7, L8	F1, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W02 K_W04 K_W05 K_W07 K_W08 K_W13 K_U01 K_U06 K_U07 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K05	C2, C3	W1-W8, L1-L8	F1, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W02 K_W04 K_W05 K_W09 K_W13 K_U01 K_U03 K_U07 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K05	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L8	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 posiada pogłębioną wiedzę w zakresie roli i wpływu składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza	Student nie opanował podstawowej wiedzy o roli i wpływie składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza,	Student opanował wiedzę w zakresie roli i wpływu składu chemicznego na strukturę, mechanizmy umocnienia i właściwości stopów żelaza,	Student w stopniu pogłębionym opanował wiedzę z zakresu kształtowania struktury i właściwości stopów żelaza drogą modyfikacji składu chemicznego,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę. Jest aktywny na zajęciach dydaktycznych,
<b>EU 2</b>				
Student zna w stopniu rozszerzonym tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii wytwarzania i kształtowania struktury i właściwości użytkowych materiałów metalicznych	Student nie posiada wiedzy w zakresie kierunków rozwoju technologii wytwarzania i kształtowania struktury materiałów metalicznych. Nie zna metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe materiałów metalicznych,	Student zna problematykę technologii wytwarzania i kształtowania mikrostruktury i właściwości materiałów metalicznych. Posiada pewną wiedzę w zakresie metod modyfikacji struktury i jej oddziaływania na właściwości użytkowe,	Student w stopniu pogłębionym opanował wiedzę z zakresu technologii wytwarzania oraz kształtowania cech użytkowych materiałów metalicznych, w tym stopów nowoczesnych. Jest przygotowany do samodzielnego wyboru materiału do określonych warunków pracy,	Student dysponuje szeroką wiedzą w zakresie kierunków rozwoju technologii wytwarzania i modyfikacji właściwości użytkowych materiałów drogą kształtowania struktury. Wykazuje aktywność i zainteresowanie problematyką objętą programem wykładów,
<b>EU 3</b>				
Student potrafi w sposób poprawny uzasadnić dokonany wybór tworzywa dla proponowanych rozwiązań materiałowych	Student nie potrafi dokonać ani podać przesłanek wyboru materiału do konkretnych zastosowań. Nie ma podstaw teoretycznych do przeprowadzenia wstępnej analizy proponowanych rozwiązań materiałowych,	Student w niewielkim stopniu opanował zasady opracowania wstępnej analizy proponowanych rozwiązań w zakresie materiałowym. Posiada ograniczoną wiedzę w obszarze użytkowania określonych narzędzi,	Student w stopniu pogłębionym opanował zasady dokonania wstępnej analizy proponowanych rozwiązań materiałowych i technicznych,	Student zna obszary zastosowań określonych typów materiałów metalicznych. Aktualizuje swą wiedzę w zakresie nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych materiałów konstrukcyjnych