

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0714.8.ME1.B/C11.NOM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Nauka o materiałach Materials science
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Mechatronika
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Praktyczny
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr inż. Ireneusz Musiałek
1.6. Kontakt	imusialek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Znajomość fizyki w zakresie szkoły średniej

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 30h, ćwiczenia – 30h, laboratorium – 15h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym Filii UJK w Sandomierzu	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną,	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 2004. 2. Krzemień E.: Materiałoznawstwo. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
	uzupełniająca	1. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 2004. 2. Krzemień E.: Materiałoznawstwo. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu</p> <p>Wykład: C1. Przedstawienie studentom wiedzy o budowie, właściwościach i zastosowaniu materiałów konstrukcyjnych</p> <p>Ćwiczenia i laboratorium: C2. Doskonalenie u studentów umiejętności i kompetencji dotyczących doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych C3. Doskonalenie u studentów umiejętności i kompetencji dotyczących doboru wybranych metod i technik badania struktury i właściwości materiałów, interpretacji wyników pomiarowych i klarownej ich prezentacji</p>
<p>4.2. Treści programowe</p> <p>Wykład (30h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materia i jej składniki. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – porównanie ich struktury i właściwości, zastosowania. 2. Budowa, właściwości, otrzymywanie, zastosowanie dla materiałów, powstanie i rozwój inżynierii materiałowej. 3. Stan krystaliczny a budowa krystalograficzna, kryształy rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe, płaskie) 4. Otrzymywanie monokryształów – podstawy krystalizacji, 5. Krystalizacja z fazy gazowej, stopów i roztworów, 6. Produkcja monokryształów technicznych, 7. Stale i odlewnicze stopy żelaza. 8. Metale nieżelazne i ich stopy. 9. Materiały spiekane i ceramiczne. Szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe, biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne. 10. Materiał amorficzny a krystaliczny, definicja szkła, warunki powstawania szkła, substancje szkłotwórcze, 11. Otrzymywanie tworzyw metodą pirolizy związków organicznych (materiały węglowe, materiały ceramiczne), polimery szkliste, szkła metaliczne, 12. Znaczenie i zastosowanie tworzyw amorficznych, 13. Tworzywa polikrystaliczne charakterystyka – pojęcie ziarna, granic międzyziarnowych, 14. Podstawowe cechy budowy polikryształów jednofazowych, 15. Charakterystyczne parametry mikrostruktury (granice, kąty), 16. Przykłady otrzymywania: spieki jednofazowe porowate, spieki wielofazowe, cermetale, spieki ceramiczne z fazą szklista z

- surowców glinokrzemianowych, tworzywa związane hydraulicznie,
17. Charakterystyka włókien, włókien, włókna ceramiczne, metaliczne i organiczne, znaczenie włókien jako materiałów inżynierskich,
 18. Kompozyty, materiały kombinowane naturalne i syntetyczne, klasyfikacja kompozytów ze względu na budowę, wielkość elementów, rodzaje tworzyw, przykłady: nanokompozytów, kompozytów ziarnistych, włóknistych, laminatów, materiałów gradientowych,
 19. Odszałcenie materiałów, materiał w warunkach pracy i jego właściwości;
 20. Czynniki działające na materiał; podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów w ujęciu makroskopowym – klasyfikacja reologiczna,
 21. Odszałcenie sprężyste: właściwości sprężyste monokryształów; stałe sprężystości; stałe materiałowe (E,G,v);
 22. Wpływ mikrostruktury na stałe sprężystości, niesprężystość;
 23. Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Podstawy projektowania materiałowego. Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich własnościach i zastosowaniach.
 24. Odszałcenie plastyczne: podstawowe mechanizmy, parametry makroskopowe, granica plastyczności;
 25. Zestawienie właściwości sprężystych i plastycznych materiałów,
 26. Dekohezja materiałów, właściwości wytrzymałościowe tworzyw w warunkach statycznych, dynamicznych, zmęczeniowych; parametry określające właściwości wytrzymałościowe, próby rozciągania, zginania, ściskania, skręcania
 27. Metody określania odporności materiałów na pękanie statystyczna teoria wytrzymałości materiałów kruchych,
 28. Zjawiska dekohezji: wytrzymałość materiałów plastycznych i lepkosprężystych – metody wyznaczania, parametry; udarność – definicja ; metody wyznaczania, odporność balistyczna materiałów; twardość: definicja, metody wyznaczania, zastosowanie,
 29. Właściwości materiałów w podwyższonych temperaturach, stabilność materiałów w wysokich temperaturach,
 30. Temperatury topnienia; pełzanie wysokotemperaturowe: charakterystyka makroskopowa, mechanizmy pełzania, przewodzenie ciepła: mechanizmy, przewodnictwo materiałów jedno i wielofazowych;
 31. Rozszerzalność cieplna naprężenia cieplne: powstawanie, I i II rodzaju, odporność materiałów na wstrząsy cieplne, tworzywa konstrukcyjne do zastosowania w wysokich temperaturach,
 32. Materiały w polu elektromagnetycznym, przewodnictwo elektryczne: mechanizmy przewodzenia ładunków w ciałach stałych;; parametry określające właściwości przewodzące materiałów – klasyfikacja tworzyw, izolatory elektryczne,)
 33. Właściwości dielektryczne: zjawisko polaryzacji, polaryzowalność, stałe dielektryczne, polaryzacja w zmiennym polu elektrycznym, ferroelektryki, właściwości dielektryczne polikryształów,
 34. Właściwości magnetyczne :zjawiska magnetyczne w ciałach stałych, para, dia i ferromagnetyki, krzywe histerezy magnetycznej, materiały magnetycznie twarde i miękkie na przykładzie ferrytów, podział i zastosowanie materiałów magnetycznych metalicznych i niemetalicznych,
 35. Właściwości optyczne: zjawiska załamania, odbicia i absorpcji światła w materiałach, powstawanie barwy, barwa monokryształów i ciał amorficznych, pigmenty i ich wykorzystanie, materiały optyczne, światłowody, optoelektronika,
 36. Odporność materiałów na agresywne środowiska, ,
 37. Stale i odlewnicze stopy żelaza.
 38. Metale nieżelazne i ich stopy.
 39. Materiały spiekane i ceramiczne. Szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe, biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne.
 40. Metody badania materiałów i układów mechatronicznych.

Ćwiczenia (30h)

1. Nauka o materiałach – zagadnienia wstępne,
2. Budowa i otrzymywanie monokryształów
3. Materiał-definicja, podział materiałów: naturalne i syntetyczne; materiały inżynierskie, tworzywa metaliczne, polimery i materiały ceramiczne,
4. Szkła ceramiczne na przykładzie szkieł krzemianowych (budowa, przykłady, warunki otrzymywania z fazy ciekłej i gazowej, metodą zol-żel),
5. Metody otrzymywania polikryształów: spiekanie, krystalizacja z fazy ciekłej i gazowej, polikryształy wielofazowe-klasyfikacja,
6. Charakterystyka włókien, włókien, włókna ceramiczne, metaliczne i organiczne,
7. Charakterystyka i znaczenie włókien jako materiałów inżynierskich, ,
8. Klasyfikacja kompozytów ze względu na budowę, wielkość elementów, rodzaje tworzyw,
9. Przykłady kompozytów: nanokompozytów, kompozytów ziarnistych, włóknistych, laminatów, materiałów gradientowych,
10. Odszałcenie sprężyste
11. Odszałcenie plastyczne
12. Dekohezja materiałów
13. Otrzymywanie i budowa materiałów amorficznych
14. Otrzymywanie i budowa polikryształów
15. Proszki, włókna, warstwy i kompozyty –budowa, właściwości, otrzymywanie, zastosowanie
16. Właściwości mechaniczne I: odszałcenie sprężyste i plastyczne
17. Elementy mechaniki pękania,
18. Właściwości mechaniczne II: dekohezja
19. Temperatury topnienia
20. Właściwości cieplne
21. Budowa materiałów a odporność chemiczna
22. Właściwości elektryczne
23. Właściwości magnetyczne
24. Właściwości optyczne
25. Właściwości materiałów w agresywnych środowiskach
26. Kompozyty – elementy projektowania właściwości tworzyw

Laboratoria (15h)

1. BHP obowiązujące w laboratorium
2. Badanie wytrzymałości tworzyw drukowanych metodą FDM z materiału PLA, ABS, PET-G

3. Badanie twardości materiałów drukowanych metodą FDM
4. Badania wizualne i makroskopowe powierzchni
5. Badania wilgotności materiałów drewnopodobnych,
6. Badanie właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY :		
W01	Nabył podstawową wiedzę z zakresu nauki o materiałach potrzebną do rozumienia i opisu zjawisk występujących podczas konstruowania, wytwarzania i eksploatacji elementów urządzeń technicznych.	M1P_W02
W02	Poznał podstawową wiedzę dotyczącą materiałów inżynierskich, zna ich budowę, wie jakie jakim badaniom wytrzymałościowym, starzeniowym, zmęczeniowym można je poddać, w tym wiedzę podstawową do zrozumienia zjawisk jakie zachodzą podczas utwardzania, hartowania.	M1P_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	Potrafi informacje na temat materiałów z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim, potrafi łączyć i interpretować uzyskane informacje jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.	M1P_U13 M1P_U16
U02	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru podczas badania właściwości materiałów.	M1P_U03
U03	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji urządzeń technicznego.	M1P_U04
U04	Potrafi zastosować zasady BHP w trakcie różnorodnych badań nad materiałami inżynierskimi	M1P_U19
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy z zakresu materiałów konstrukcyjnych i potrafi dobrać właściwe metody uczenia dla siebie i innych osób podnosząc kwalifikacje i umiejętności	M1P_K01
K02	Student odnajduje swoje miejsce w zespole jako: inspirujący, lider grupy lub członek grupy.	M1P_K04

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Spraw. z lab.		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01 – W02	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
U01 – U04	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
K01 – K02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W)*	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń oraz laboratorium
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń oraz laboratorium
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń oraz laboratorium
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń oraz laboratorium
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń oraz laboratorium
Ćwiczenia (C)*	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć
Sprawy z lab.	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonane ćwiczenia laboratoryjne
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonane ćwiczenia laboratoryjne

	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonane ćwiczenia laboratoryjne
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonane ćwiczenia laboratoryjne
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonane ćwiczenia laboratoryjne

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	75	50
Udział w wykładach	29	19
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach	29/15	19/10
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	25	50
Przygotowanie do wykładu	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń / laboratorium	10	20
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	10	20
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	100
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	4

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....